

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor :Hitoshi UENO

Filed :Concurrently herewith

For :NETWORK LAYER LINK.....

Serial Number :Concurrently herewith

February 26, 2004

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM AND

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

SIR:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application number 2003-098199 filed **April 1, 2003**, a copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Brian S. Myers  
Reg. No. 46,947

Customer Number:  
026304  
Docket No.: FUS 20.996

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年  4月  1日  
Date of Application:

出願番号      特願 2003-098199  
Application Number:

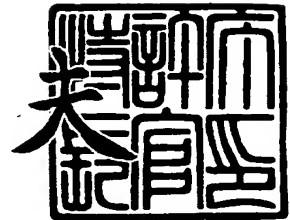
[ST. 10/C] :      [JP 2003-098199]

出願人      富士通株式会社  
Applicant(s):

2003年12月  5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願  
【整理番号】 0252564  
【提出日】 平成15年 4月 1日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04L 12/56  
【発明の名称】 ネットワークレイヤ連携プログラム、ネットワークレイヤ連携装置およびネットワークレイヤ連携方法  
【請求項の数】 5  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内  
【氏名】 上野 仁  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005223  
【氏名又は名称】 富士通株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100089118  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 酒井 宏明  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 036711  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9717671  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワークレイヤ連携プログラム、ネットワークレイヤ連携装置およびネットワークレイヤ連携方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンピュータを、

第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する管理手段、

前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携手段、

として機能させるためのネットワークレイヤ連携プログラム。

【請求項 2】 前記連携手段は、前記第1ネットワークレイヤで帯域幅の変更がある場合、前記第2ネットワークレイヤへ前記帯域幅の変更に関連する変更指示を出すことを特徴とする請求項1に記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

【請求項 3】 第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する管理手段と、

前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携手段と、

を備えたことを特徴とするネットワークレイヤ連携装置。

【請求項 4】 前記連携手段は、前記第1ネットワークレイヤで帯域幅の変更がある場合、前記第2ネットワークレイヤへ前記帯域幅の変更に関連する変更指示を出すことを特徴とする請求項3に記載のネットワークレイヤ連携装置。

【請求項 5】 第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する管理工程と、

前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携工程と、  
を含むことを特徴とするネットワークレイヤ連携方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

###### 【発明の属する技術分野】

本発明は、異なる伝送規格を用いたネットワークシステムに用いられるネットワークレイヤ連携プログラム、ネットワークレイヤ連携装置およびネットワークレイヤ連携方法に関するものであり、特に、ネットワーク管理者の負担を軽減することができるネットワークレイヤ連携プログラム、ネットワークレイヤ連携装置およびネットワークレイヤ連携方法を提供することを目的とする。

##### 【0002】

###### 【従来の技術】

図40は、従来の階層型ネットワークのシステム構成を示すブロック図である。同図において、第1伝送装置101および第1伝送装置102は、第1伝送規格（例えば、IEEE802委員会が標準化したLAN（Local Area Network）に関する規定）に基づいて、リンクL500でパケットを伝送する装置である。

##### 【0003】

第1EMS（Element Management System：装置管理システム）201は、再起動、リンクの設定や解除等について、第1伝送装置101を直接管理する。第1EMS202も、第1EMS201と同様にして、再起動、リンクの設定や解除等について、第1伝送装置102を直接管理する。

##### 【0004】

第1NMS30は、第1EMS201および第1EMS202の上位システムであり、ネットワーク管理者により、操作される。この第1NMS30は、ネットワーク管理者からのコマンドに基づいて、第1EMS201および第1EMS202に第1伝送装置101および第1伝送装置102の管理を実行させる。

##### 【0005】

これらの第1伝送装置101、第1伝送装置102、第1EMS201、第1EMS202および第1NMS30は、第1レイヤに属している。

#### 【0006】

一方、第2伝送装置401および第2伝送装置402は、第1伝送装置101と第1伝送装置102とが地理的に遠く離れておりパケットを伝送する場合に用いられ、第1伝送装置101と第1伝送装置102との間に設けられている。

#### 【0007】

これらの第2伝送装置401および第2伝送装置402は、第2伝送規格（例えば、SONET（Synchronous Optical NETwork））を用いて、複数のノードを経由するパス（同図では、パスP400）を提供する。第1伝送装置101および第1伝送装置102は、第2伝送装置401および第2伝送装置402により提供されたパスP400を、一つの仮想的な物理リンク（同図では、リンクL500）として利用する。

#### 【0008】

これらの第1伝送装置101、第2伝送装置401、第2伝送装置402および第1伝送装置102は、物理的なネットワーク70を介して接続されている。

#### 【0009】

第2EMS501は、再起動、パスの設定や解除等について、第2伝送装置401および第2伝送装置402を直接管理する。第2NMS60は、第2EMS501の上位システムであり、ネットワーク管理者により、操作される。この第2NMS60は、ネットワーク管理者からのコマンドに基づいて、第2EMS501に第2伝送装置401または第2伝送装置402の管理を実行させる。

#### 【0010】

これらの第2伝送装置401、第2伝送装置402、第2EMS501および第2NMS60は、上述した第1レイヤとは異なる第2レイヤに属している。これらの第1レイヤと第2レイヤとは、相互に連携していないため、独立的に運用される。

#### 【0011】

#### 【特許文献1】

特開2002-33767号公報

【特許文献2】

特開2001-36587号公報

【特許文献3】

特開2002-84280号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したように、従来においては、第1伝送規格に対応する第1NMS30側の第1レイヤと、第2伝送規格に対応する第2NMS60側の第2レイヤとの連携がとられておらず、独立的な運用をしなければならないため、ネットワーク管理者の負担が大きくなるという問題があった。

【0013】

このため、ネットワーク管理者は、リンクとパスとの相互関係の調査を行い、第1伝送装置101および第1伝送装置102の仕様、第2伝送装置401および第2伝送装置402の仕様を理解した上で、第1NMS30でリンク設定のオペレーションを行った後、第2NMS60でパス設定のオペレーションを行うという複雑なオペレーションを強いられるのである。

【0014】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、ネットワーク管理者の負担を軽減することができるネットワークレイヤ連携プログラム、ネットワークレイヤ連携装置およびネットワークレイヤ連携方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、コンピュータを、第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する管理手段、前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携手段、と

して機能させるためのネットワークレイヤ連携プログラムである。

#### 【0016】

また、本発明は、第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する管理手段と、前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携手段と、を備えたことを特徴とする。

#### 【0017】

また、本発明は、第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する管理工程と、前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携工程と、を含むことを特徴とする。

#### 【0018】

かかる発明によれば、第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新し、第1ネットワークレイヤ、第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示することとしたので、ネットワーク管理者の負担を軽減することができる。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明にかかるネットワークレイヤ連携プログラム、ネットワークレイヤ連携装置およびネットワークレイヤ連携方法の実施の形態1～3について詳細に説明する。

#### 【0020】

### (実施の形態1)

図1は、本発明にかかる実施の形態1の構成を示すブロック図である。図2は、同実施の形態1における各部の階層構造を表すブロック図である。これらの図において、図40の各部に対応する部分には同一の符号を付ける。

#### 【0021】

図1および図2においては、ネットワークレイヤ連携装置100が新たに設けられている。また、図1および図2においては、第1伝送装置101、第1伝送装置102、第1EMS201、第1EMS202、第1NMS30、第2EMS501、第2NMS60およびネットワークレイヤ連携装置100のそれぞれには、IP (Internet Protocol) アドレスとして、10.20.240.20、10.20.240.21、10.20.244.30、10.20.244.31、10.20.244.5、10.20.244.40、10.20.244.3および10.20.244.1がそれぞれ付与されている。

#### 【0022】

ここで、以下では、第1NMS30に付与されたIPアドレス(10.20.244.5)と、第2NMS60に付与されたIPアドレス(10.20.244.3)とのそれぞれをNMS識別子と称する。

#### 【0023】

図1において、管理ネットワーク80は、第1伝送装置101、第1伝送装置102、第1EMS201、第1EMS202、第2伝送装置401、第2伝送装置402および第2EMS501に接続されている。

#### 【0024】

また、管理ネットワーク90は、第1EMS201、第1EMS202、第1NMS30、第2EMS501、第2NMS60およびネットワークレイヤ連携装置100に接続されている。

#### 【0025】

また、実施の形態1において、図2に示した第2NMS60は、第2EMS501に加えて、第1EMS201および第1EMS202にもアクセス可能とされている。

#### 【0026】

ネットワークレイヤ連携装置100は、第1NMS30側の第1レイヤ（第1伝送規格）と、第2NMS60側の第2レイヤ（第2伝送規格）との間の連携をとる装置である。図3は、図1および図2に示したネットワークレイヤ連携装置100の構成を示すブロック図である。

#### 【0027】

同図に示したネットワークレイヤ連携装置100において、表示部101は、ネットワーク管理者向けに各種情報を表示する機能を備えている。入力部102は、キーボードやマウス等であり、各種情報の入力に用いられる。制御部103は、上述した連携を実現するための各種制御を行う。この制御部103の動作の詳細については、後述する。管理システム通信部104は、第1NMS30および第2NMS60との間の通信を制御する。

#### 【0028】

テーブル格納部110には、テーブル1201～1205が格納されている。以下では、テーブル1201～1205について、図4～図8を参照しつつ説明する。

#### 【0029】

図4に示したテーブル1201は、「リンク識別子」、「パス識別子」、「設定規格」と「連結数」というフィールドを備えている。「リンク識別子」は、第1伝送装置101および第1伝送装置102で設定されたリンクを識別するための識別子である。

#### 【0030】

「パス識別子」は、第2伝送装置401および第2伝送装置402で設定されたパスを識別するための識別子である。「設定規格」は、上記設定に用いられる規格である。「連結数」は、一つのリンク、パスを構成する場合に、所定の帯域幅を有する伝送路が何本束ねられているかを表す数である。

#### 【0031】

図5に示したテーブル1202は、「リンク識別子」、「実施可能設定規格」と「連結数」というフィールドを備えている。「リンク識別子」は、第1伝送装置101および第1伝送装置102で設定可能なリンクを識別するための識

別子である。「実施可能設定規格」は、上記リンクで実施可能な設定規格を表す。「連結数」は、一つのリンクを構成する場合に、所定の帯域幅を有する伝送路が何本束ねられているかを表す数である。

#### 【0032】

図6に示したテーブル1203は、「パス識別子」、「実施可能設定規格」および「帯域幅」というフィールドを備えている。「パス識別子」は、第2伝送装置401および第2伝送装置402で設定可能なパスを識別するための識別子である。「実施可能設定規格」は、上記パスで実施可能な設定規格を表す。「帯域幅」は、当該パスの帯域幅を表す。

#### 【0033】

図7に示したテーブル1204は、「伝送規格」、「リンク／パス識別子」および「NMS識別子」というフィールドを備えている。「伝送規格」は、前述した第1伝送規格または第2伝送規格を表す。「リンク／パス識別子」は、リンク識別子またはパス識別子を表す。「NMS識別子」は、前述したように、第1NMS30または第2NMS60を識別するための識別子である。

#### 【0034】

図8に示したテーブル1205は、「伝送規格」および「NMS識別子」というフィールドを備えている。「伝送規格」は、前述した第1伝送規格または第2伝送規格を表す。「NMS識別子」は、第1NMS30または第2NMS60を識別するための識別子である。

#### 【0035】

つぎに、実施の形態1の動作について、図9～図12に示したフローチャートおよび図13～図19を参照しつつ説明する。図9は、実施の形態1におけるネットワークレイヤ連携装置100（図1～図3参照）の動作を説明するフローチャートである。

#### 【0036】

同図に示したステップSA1では、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103（図3参照）は、第1NMS30からリンク帯域幅設定通知があるか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

### 【0037】

ここで、第1NMS30は、ネットワーク管理者の指示に基づいて、図1に示した第1伝送装置101および第1伝送装置102を利用して、リンク（例えば、リンクL500）の帯域幅を設定（変更等）した場合に、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、リンク帯域幅設定通知を出す。

### 【0038】

図9に戻り、ステップSA2では、制御部103は、第2NMS60からパス設定通知があるか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ここで、第2NMS60は、ネットワーク管理者の指示に基づいて、図1に示した第2伝送装置401および第2伝送装置402を利用して、パス（例えば、パスP400）を設定した場合に、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、パス設定通知を出す。

### 【0039】

図9に戻り、ステップSA3では、制御部103は、第2NMS60からパス設定解除通知があるか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ここで、第2NMS60は、ネットワーク管理者の指示に基づいて、図1に示した第2伝送装置401および第2伝送装置402を利用して、パス（例えば、パスP400）の設定を解除した場合に、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、パス設定解除通知を出す。以後、制御部103は、ステップSA1～ステップSA3を繰り返す。

### 【0040】

そして、ネットワーク管理者は、リンクL500の帯域幅を設定すべく、第1NMS30に、リンクL500に対応するリンク識別子（＝500）と、要求帯域幅（＝500Mbps）を入力する。第1NMS30は、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、リンク帯域幅設定通知を出す。

### 【0041】

これにより、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、図9に示したステップSA1の判断結果を「Yes」とする。この時点では、図3に示したテーブル1201～1204のそれぞれは、図13に示した内容とされている

。ステップSA4では、制御部103は、リンク帯域幅設定処理を実行する。

#### 【0042】

具体的には、図10に示したステップSB1では、制御部103は、第1NMS30から、ネットワーク管理者により入力されたリンク識別子（＝500）および要求帯域幅（＝500Mbps）を取得する。

#### 【0043】

ステップSB2では、制御部103は、ステップSB1で取得したリンク識別子（＝500）をキーとして、図13に示したテーブル1201からパス識別子（＝400）を取得する。

#### 【0044】

ステップSB3では、制御部103は、ステップSB2でパス識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSB3の判断結果が「No」である場合、ステップSB15では、当該処理の起動元（この場合、第1NMS30）へ異常終了を通知する。

#### 【0045】

ステップSB4では、制御部103は、ステップSB2で取得したパス識別子（＝400）をキーとして、テーブル1203（図13参照）から実施可能設定規格および帯域幅を第1リストとして取得する。この場合、第1リストは、（STS-3c, 150Mbps）および（STS-24c, 1.24Gbps）から構成されている。

#### 【0046】

ステップSB5では、制御部103は、ステップSB1で取得したリンク識別子（＝500）をキーとして、テーブル1202（図13参照）から実施可能設定規格および連結数を第2リストとして取得する。この場合、第2リストは、（GbE, 1）、（STS-3c, 1）、（STS-3c, 4）、（STS-3c, 8）および（STS-24c, 1）から構成されている。

#### 【0047】

ステップSB6では、制御部103は、第2リストから、第1リストにある実施可能設定規格と一致するエントリ（実施可能設定規格）を抽出する。言い換えれば、制御部103は、第2リストおよび第1リストにおいて、共通の実施可能

設定規格を抽出する。図13に示した例では、ステップSB6で、実施可能設定規格として(STS-3c)および(STC-24c)を含むエントリが抽出される。

#### 【0048】

ステップSB7では、制御部103は、ステップSB6で抽出された各エントリについて、第1リストの帯域幅に連結数を乗算し、帯域幅を算出する。この場合、(STS-3c, 1)で提供できる帯域幅は、150Mbpsである。(STS-3c, 4)で提供できる帯域幅は、600Mbpsである。(STS-3c, 8)で提供できる帯域幅は1.20Gbpsである。また、(STS-24c, 1)で提供できる帯域幅は1.24Gbpsである。以下に、帯域幅の算出結果を列挙する。

#### 【0049】

- ・(STS-3c, 1)、150Mbps
- ・(STS-3c, 4)、600Mbps
- ・(STS-3c, 8)、1.20Gbps
- ・(STS-24c, 1)、1.24Gbps

#### 【0050】

ステップSB8では、制御部103は、上記算出結果から要求帯域幅(=500Mbps)以上の値でかつ最小のエントリとして、(STS-3c, 4)、600Mbpsを抽出する。

#### 【0051】

ステップSB9では、制御部103は、ステップSB8でエントリを抽出できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSB9の判断結果が「No」である場合、制御部103は、ステップSB15の処理を実行する。

#### 【0052】

ステップSB10では、制御部103は、ステップSB2で取得したパス識別子(=400)をキーとして、図13に示したテーブル1204からNMS識別子(この場合、10.20.244.3)を取得する。

#### 【0053】

ステップSB11では、制御部103は、ステップSB10で取得したNMS

識別子（＝10.20.244.3）に対応する第2NMS60へパス変更コマンド（例えば、modify(400, STS-3c, 4)）を通知する。

#### 【0054】

このパス変更コマンド（modify(400, STS-3c, 4)）は、ステップSB2で取得したパス識別子（＝400）に対応するパスP400について、設定規格をSTS-3c、連結数を4として変更することを指示するためのコマンドである。なお、パス変更コマンドの（STS-3c, 4）は、ステップSB8で抽出されたエントリである。

#### 【0055】

上記パス変更コマンドが通知されると、第2NMS60は、第2EMS501、第1EMS201および第1EMS202にパスの変更を実行させる。そして、パスの変更に成功した場合、第2NMS60は、ネットワークレイヤ連携装置100へ正常終了（true）を通知する。一方、パスの変更に失敗した場合、第2NMS60は、ネットワークレイヤ連携装置100へ異常終了（false）を通知する。

#### 【0056】

ステップSB12では、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、第2NMS60よりパスの変更に関して正常終了が通知されたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSB12の判断結果が「No」である場合、制御部103は、ステップSB15の処理を実行する。

#### 【0057】

ステップSB13では、制御部103は、パスの変更を受けて、パス識別子（＝400）に対応する、テーブル1201のエントリを更新する。この場合、図13に示したテーブル1201のパス識別子（＝400）のエントリにおける連結数が1から4（図14参照）に更新される。図14は、上述したリンク帯域幅設定処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

#### 【0058】

図10へ戻り、ステップSB14では、制御部103は、当該処理の起動元（この場合、第1NMS30）へ正常終了を通知した後、図9に示したメインル

チソへ戻る。

#### 【0059】

また、ネットワーク管理者は、図15に示した第1伝送装置101と第1伝送装置102との間に1つのSTS-3cのパスP400の設定をすべく、第2NMS60に、パス識別子（この場合、400）、実施可能設定規格（この場合、STS-3c）および終端点識別子情報を入力する。

#### 【0060】

この場合、終端点識別子情報としては、10.20.244.30-10.20.240.20-3が入力される。この終端点識別子情報において、10.20.244.30は、第1EMS201のIPアドレスである。10.20.240.20は、第1伝送装置101のIPアドレスである。3は、第1伝送装置101に対応する終端点識別子である。

#### 【0061】

さらに、終端点識別子情報としては、10.20.244.31-10.20.240.21-5が入力される。この終端点識別子情報において、10.20.244.31は、第1EMS202のIPアドレスである。10.20.240.21は、第1伝送装置102のIPアドレスである。5は、第1伝送装置102に対応する終端点識別子である。

#### 【0062】

これにより、第2NMS60は、ネットワーク管理者により入力された情報に基づいて、図15に示したパスP400（実施可能設定規格：STS-3c、パス識別子：400）を設定した後、ネットワークレイヤ連携装置100へパス設定通知を出す。

#### 【0063】

これにより、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、図9に示したステップSA2の判断結果を「Y e s」とする。ステップSA5では、制御部103は、テーブル登録処理を実行する。

#### 【0064】

具体的には、図11に示したステップSC1では、制御部103は、第2NMS60から、上述したパス識別子（=400）、実施可能設定規格（=STS-3c）および終端点識別子情報（10.20.244.30-10.20.240.20-3、10.20.244.31-10.

20.240.21-5) を取得する。

#### 【0065】

ステップSC2では、制御部103は、ステップSC1で取得した10.20.244.30に対応する第1EMS201に、第1伝送装置101に収容される、終端点識別子3以外の他の終端点の有無を問い合わせ、有る場合、当該終端点に対応する終端点識別子および伝送規格を取得する。

#### 【0066】

ここで、他の終端点の有無は、例えば、第1伝送装置101（第1伝送装置102）に格納される、ポートの階層化状態を管理するテーブル（ifStackTable（IEEE RFC2233に定義））を参照し、スタックされているポートの有無により判断される。

#### 【0067】

この場合、第1伝送装置101に他の終端点が有るものとし、制御部103は、第1EMS201から該他の終端点に対応する終端点識別子（＝300）および伝送規格として第1伝送規格を取得する。

#### 【0068】

また、制御部103は、ステップSC1で取得した10.20.244.31に対応する第1EMS202に、第1伝送装置102に収容される、終端点識別子5以外の他の終端点の有無を問い合わせる。

#### 【0069】

この場合、第1伝送装置102に他の終端点が有るものとし、制御部103は、第1EMS202から該他の終端点に対応する終端点識別子（＝301）および伝送規格として第1伝送規格を取得する。

#### 【0070】

ステップSC3では、制御部103は、ステップSC2で他の終端点識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSC3の判断結果が「No」である場合、ステップSC9では、制御部103は、登録エラーを表示部101を介してネットワーク管理者へ通知する。

#### 【0071】

ステップSC4では、制御部103は、ステップSC2で取得した伝送規格（この場合、第1伝送規格）をキーとして、図16に示したテーブル1205からNMS識別子（この場合、10.20.244.5）を取得する。図16は、テーブル登録処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

#### 【0072】

つぎに、ステップSC5では、制御部103は、上記NMS識別子（=10.20.244.5）に対応する第1NMS30（図15参照）に対して、ステップSC1で取得した終端点識別子の組（この場合、終端点識別子=3と終端点識別子=5）に対応する伝送装置（この場合、第1伝送装置101および第1伝送装置102）を管理しているかを問い合わせる。

#### 【0073】

ステップSC6では、制御部103は、第1NMS30に対して、ステップSC2で取得した他の終端点の終端点識別子（この場合、終端点識別子=300、301）と、他の終端点間にリンク（例えば、リンク識別子500）を設定するためのリンク設定コマンドとを通知する。

#### 【0074】

これにより、第1NMS30は、第1EMS201および202に、終端点識別子=300および301に対応する終端点間にリンクL500（リンク識別子=500）を設定させる。

#### 【0075】

ステップSC7では、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、第1NMS30、第2NMS60より、設定されたリンクL500、パスP400に対応するリンク識別子（=500）、パス識別子（=400）、実施可能設定規格、連結数、帯域幅、伝送規格、NMS識別子等を更新情報として取得する。ステップSC8では、制御部103は、上記更新情報に基づいて、図17に示したように、テーブル1201～1204に新規のエントリを登録した後、図9に示したメインルーチンへ戻る。

#### 【0076】

また、ネットワーク管理者は、図1に示したパスP400（パス識別子=40

0) の設定を解除（削除）すべく、第2NMS60に、パス設定解除コマンド（例えば、release(400)）を入力する。

#### 【0077】

これにより、第2NMS60は、当該パスの設定解除が可能であるか否かを判定する。例えば、当該パスが試験中の場合には、設定解除が不可とされる。この場合、設定解除が可能であるとすると、第2NMS60は、パスの設定を解除した後、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、パス設定解除通知を出す。

#### 【0078】

これにより、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、図9に示したステップSA3の判断結果を「Yes」とする。ステップSA6では、制御部103は、テーブル削除処理を実行する。

#### 【0079】

具体的には、図12に示したステップSD1では、制御部103は、第2NMS60から、設定解除されたパスに対応するパス識別子（この場合、パス識別子=400）を取得する。ステップSD2では、制御部103は、上記パス識別子（=400）をキーとして、図18に示したテーブル1201からリンク識別子（この場合、500）を取得する。図18は、テーブル削除処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

#### 【0080】

ステップSD3では、制御部103は、ステップSD2でリンク識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSD3の判断結果が「No」である場合、ステップSD9では、制御部103は、当該処理の起動元（この場合、第2NMS60）へ異常終了を通知する。

#### 【0081】

ステップSD4では、制御部103は、ステップSD2で取得したリンク識別子（=500）をキーとして、図18に示したテーブル1204からNMS識別子（この場合、10.20.244.5）を取得する。

#### 【0082】

ステップSD5では、制御部103は、リンク識別子（=500）に対応する

リンクL500の設定を解除（削除）すべく、上記NMS識別子（＝10.20.244.5）に対応する第1NMS30へ、リンク設定解除コマンド（例えば、release(500)）を通知する。

#### 【0083】

これにより、第1NMS30は、当該リンクの設定解除が可能であるか否かを判定する。この場合、設定解除が可能であるとすると、第1NMS30は、当該リンクの設定を解除した後、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、正常終了(true)を応答する。なお、解除不可ならば、第1NMS30は、異常終了(false)を応答する。

#### 【0084】

ステップSD6では、制御部103は、第1NMS30より正常終了が通知されたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、この判断結果が「No」である場合、制御部103は、ステップSD9の処理を実行する。ステップSD7では、制御部103は、図19に示したように、テーブル1201～1204から、設定が解除されたパスP400およびリンクL500に対応するパス識別子（＝400）およびリンク識別子（＝500）を含むエントリを削除する。

#### 【0085】

ステップSD8では、制御部103は、当該処理の起動元（この場合、第2NMS60）へ正常終了を通知した後、図9に示したメインルーチンへ戻る。

#### 【0086】

以上説明したように、実施の形態1によれば、第1NMS30側の第1レイヤ（第1ネットワークレイヤ）の構成に関するリンク等（第1構成情報）と、第2NMS60側の第2レイヤ（第2ネットワークレイヤ）の構成に関するパス等（第2構成情報）との対応関係を各テーブルで管理し、構成の変更（リンクの設定、パスの設定、帯域幅の設定等）に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新し、第1レイヤ、第2レイヤのうちいずれか一方のレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のレイヤに構成の変更を指示することとしたので、ネットワーク管理者の負担を軽減することができる。

### 【0087】

また、実施の形態1によれば、第1NMS30側の第1レイヤで帯域幅の変更がある場合、第2NMS60側の第2レイヤへ帯域幅の変更に関連する変更指示を出すこととしたので、帯域幅変更に伴うネットワーク管理者の負担を軽減することができる。

### 【0088】

#### (実施の形態2)

さて、前述した実施の形態1においては、図1に示したように1つのパスP400の場合について説明したが、1つのパスが複数のサブパスで構成されている場合にも、ネットワークレイヤ連携装置100による連携が可能である。以下では、この構成例を実施の形態2として説明する。

### 【0089】

図20は、本発明にかかる実施の形態2の構成を示すブロック図である。この図において、図1の各部に対応する部分には同一の符号を付ける。図20においては、第2伝送装置403、第2EMS502および第2NMS61が新たに設けられている。

### 【0090】

第2伝送装置403は、第2伝送装置401および第2伝送装置402と同様の機能を備えている。但し、同図に示した例では、第2伝送装置401～403において、2つのサブパスSP410およびSP415から構成された一つのパスP400が設定される。第2EMS502は、再起動、パスの設定や解除等について、第2伝送装置403を直接管理する。

### 【0091】

第2NMS61は、第2EMS502の上位システムであり、ネットワーク管理者により、操作される。この第2NMS61は、ネットワーク管理者からのコマンドに基づいて、第2EMS502に第2伝送装置403の管理を実行させる。

### 【0092】

図21は、図20に示したネットワークレイヤ連携装置100の構成を示すブ

ロック図である。実施の形態2において、ネットワークレイヤ連携装置100のテーブル格納部110には、テーブル1206が新たに格納されている。

#### 【0093】

このテーブル1206は、図22に示したように、「パス識別子」、「サブパス識別子」、「設定規格」および「連結数」というフィールドを備えている。「パス識別子」は、第2EMS501および第2EMS502（図20参照）で設定されたパスを識別するための識別子である。

#### 【0094】

「サブパス識別子」は、上記パスを構成するサブパスを識別するための識別子である。「設定規格」は、上記設定に用いられる規格である。「連結数」は、当該パスを構成する場合に、所定の帯域幅を有する伝送路が何本束ねられているかを表す数である。

#### 【0095】

つぎに、実施の形態2の動作について、図9および図23に示したフローチャートを参照しつつ説明する。

#### 【0096】

ネットワーク管理者は、リンクL500の帯域幅を設定すべく、第1NMS30に、リンクL500に対応するリンク識別子（＝500）と、要求帯域幅（＝500Mbps）を入力する。第1NMS30は、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、リンク帯域幅設定通知を出す。

#### 【0097】

これにより、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、図9に示したステップSA1の判断結果を「Yes」とする。この時点では、図21に示したテーブル1201～1204、テーブル1205のそれぞれは、図24に示した内容とされている。

#### 【0098】

なお、実施の形態2において、図24に示したテーブル1203のパス識別子、およびテーブル1204のリンク/パス識別子には、サブパス識別子も含まれる。ステップSA4では、制御部103は、リンク帯域幅設定処理を実行する。

### 【0099】

具体的には、図23に示したステップSE1では、制御部103は、第1NMS30から、ネットワーク管理者により入力されたリンク識別子（＝500）および要求帯域幅（＝500Mbps）を取得する。

### 【0100】

ステップSE2では、制御部103は、ステップSE1で取得したリンク識別子（＝500）をキーとして、図24に示したテーブル1201からパス識別子（＝400）を取得する。

### 【0101】

ステップSE3では、制御部103は、ステップSE2でパス識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSE3の判断結果が「No」である場合、ステップSE16では、当該処理の起動元（この場合、第1NMS30）へ異常終了を通知する。

### 【0102】

ステップSE4では、制御部103は、ステップSE2で取得したパス識別子（＝400）をキーとして、テーブル1206（図24参照）からサブパス識別子（この場合、410および415）を取得する。

### 【0103】

ステップSE5では、制御部103は、ステップSE2で取得したパス識別子（＝400）をキーとして、テーブル1203（図24参照）から実施可能設定規格および帯域幅を第1リストとして取得する。この場合、第1リストは、サブパス識別子（＝410）に関する（STS-3c, 150Mbps）および（STS-24c, 1.24Gbps）と、サブパス識別子（＝415）に関する（STS-3c, 150Mbps）および（STS-12c, 622Mbps）とから構成されている。

### 【0104】

ステップSE6では、制御部103は、ステップSE1で取得したリンク識別子（＝500）をキーとして、テーブル1202（図24参照）から実施可能設定規格および連結数を第2リストとして取得する。この場合、第2リストは、（GbE, 1）、（STS-3c, 1）、（STS-3c, 4）、（STS-3c, 8）および（STS-24c, 1）から構成

されている。

#### 【0105】

ステップSE7では、制御部103は、第2リストから、第1リストにある実施可能設定規格と一致するエントリ（実施可能設定規格）を抽出する。この場合、実施可能設定規格として（STS-3c）を含むエントリが抽出される。

#### 【0106】

ステップSE8では、制御部103は、ステップSE7で抽出された各エントリについて、第1リストの帯域幅に連結数を乗算し、帯域幅を算出する。この場合、（STS-3c, 1）で提供できる帯域幅は、150Mbpsである。（STS-3c, 4）で提供できる帯域幅は、600Mbpsである。（STS-3c, 8）で提供できる帯域は1.20Gbpsである。以下に、帯域幅の算出結果を列挙する。

#### 【0107】

- ・（STS-3c, 1）、150Mbps
- ・（STS-3c, 4）、600Mbps
- ・（STS-3c, 8）、1.20Gbps
- ・（STS-24c, 1）、1.24Gbps

#### 【0108】

ステップSE9では、制御部103は、上記算出結果から要求帯域幅（=500Mbps）以上の値でかつ最小のエントリとして、（STS-3c, 4）、600Mbpsを抽出する。

#### 【0109】

ステップSE10では、制御部103は、ステップSE9でエントリを抽出できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSE10の判断結果が「No」である場合、制御部103は、ステップSE16の処理を実行する。

#### 【0110】

ステップSE11では、制御部103は、ステップSE4で取得したサブバス識別子（=410および415）をキーとして、図24に示したテーブル1204からNMS識別子（この場合、10.20.244.3および10.20.244.14）を取得する

。

### 【0111】

ステップSE12では、制御部103は、ステップSE11で取得したNMS識別子（＝10.20.244.3および10.20.244.14）に対応する第2NMS60および第2NMS61へパス変更コマンド（例えば、modify(410, STS-3c, 4)およびmodify(415, STS-3c, 4)）を通知する。

### 【0112】

このパス変更コマンド（modify(410, STS-3c, 4)）は、ステップSE4で取得したサブパス識別子（＝410）に対応するサブパスSP410について、実施可能設定規格をSTS-3c、連結数を4として変更することを指示するためのコマンドである。

### 【0113】

同様にして、パス変更コマンド（modify(415, STS-3c, 4)）は、ステップSE4で取得したサブパス識別子（＝415）に対応するサブパスSP415について、実施可能設定規格をSTS-3c、連結数を4として変更することを指示するためのコマンドである。

### 【0114】

上記パス変更コマンドが通知されると、第2NMS60および第2NMS61は、第2EMS501、第2EMS502、第1EMS201および第1EMS202にパスの変更を実行させる。そして、パスの変更に成功した場合、第2NMS60および第2NMS61は、ネットワークレイヤ連携装置100へ正常終了（true）を通知する。一方、パスの変更に失敗した場合、第2NMS60および第2NMS61は、ネットワークレイヤ連携装置100へ異常終了（false）を通知する。

### 【0115】

ステップSE13では、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、第2NMS60よりパスの変更に関して正常終了が通知されたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSE13の判断結果が「No」である場合、制御部103は、ステップSE17で、異常終了の通知

を受けたNMS（第2NMS60、第2NMS61）へキャンセルコマンド（例えば、cancel\_modify(410)）を通知する。

#### 【0116】

ステップSE14では、制御部103は、パスの変更を受けて、パス識別子（=400）に対応するテーブル1201のエントリ、およびサブパス識別子（=410および415）に対応するテーブル1206のエントリをそれぞれ更新する。

#### 【0117】

この場合、図24に示したテーブル1201のパス識別子（=400）のエントリにおける連結数が1から4（図25参照）に更新される。図25は、上述したリンク帯域幅設定処理を実行した後の各テーブルを示す図である。同様にして、図24に示したテーブル1206のサブパス識別子（=410および415）の各エントリにおける連結数も1から4（図25参照）に更新される。

#### 【0118】

ステップSE15では、制御部103は、当該処理の起動元（この場合、第1NMS30）へ正常終了を通知した後、図9に示したメインルーチンへ戻る。

#### 【0119】

なお、実施の形態2においても、実施の形態1と同様にして、テーブル登録処理（図11参照）、テーブル削除処理（図12参照）が実行され、テーブル1201～1206のエントリの登録や削除が実行される。

#### 【0120】

以上説明したように、実施の形態2によれば、第2レイヤ側を複数のサブパス（レイヤ要素）で構成し、テーブル1201～1206等でリンク、パス、サブパスの情報を管理することとしたので、複雑な構成にもかかわらず、ネットワーク管理者の負担を軽減することができる。

#### 【0121】

（実施の形態3）

さて、前述した実施の形態1および2においては、リンクおよびパスの他に、通信サービス（以下、単にサービスと称する）も管理対象としてもよい。以下で

は、この構成例を実施の形態3として説明する。

#### 【0122】

図26は、本発明にかかる実施の形態3の構成を示すブロック図である。この図において、図3の各部に対応する部分には同一の符号を付ける。同図においては、図3に示した第1EMS201および202に代えて、第1EMS201～204が設けられているとともに、第1伝送装置101～104、ユーザ装置U1およびユーザ装置U2が新たに設けられている。

#### 【0123】

第1伝送装置101～104は、前述した第1伝送規格（Ethernet(R)）に基づいて、リンクL500～L503でパケットを伝送する装置である。具体的には、第1伝送装置101と第1伝送装置102との間には、リンクL500が設定されている。このリンクL500には、リンク識別子として500が付与されている。

#### 【0124】

第1伝送装置102と第1伝送装置103との間には、リンクL501が設定されている。このリンクL501には、リンク識別子として501が付与されている。第1伝送装置103と第1伝送装置104との間には、リンクL502が設定されている。このリンクL502には、リンク識別子として502が付与されている。

#### 【0125】

同様にして、第1伝送装置101と第1伝送装置104との間には、リンクL503が設定されている。このリンクL503には、リンク識別子として503が付与されている。

#### 【0126】

第1EMS201は、再起動、リンクの設定や解除等について、第1伝送装置101を直接管理する。第1EMS202～204も、接続線を省略しているが、第1EMS201と同様にして、再起動、リンクの設定や解除等について、第1伝送装置102～104を直接管理する。

#### 【0127】

ユーザ装置U<sub>1</sub> およびユーザ装置U<sub>2</sub> は、サービスS<sub>600</sub>を利用するユーザ側に設置されており、第1伝送装置101 および第1伝送装置103 に接続されている。

#### 【0128】

ここで、サービスS<sub>600</sub>は、例えば、リンクL<sub>500</sub>およびリンクL<sub>501</sub>で構成されるVLAN (Virtual Local Area Network) のサービス (IEEE 802.3 参照) であり、VLANの機能をユーザに提供する。このサービスS<sub>600</sub>には、サービス識別子として、600が付与されている。

#### 【0129】

なお、図26においては、第2NMS<sub>60</sub>により管理される複数の第2伝送装置 (例えば、第2伝送装置401、402、… (図1参照)) が図示が省略されている。これらの複数の第2伝送装置は、リンクL<sub>500</sub>～L<sub>503</sub>のそれぞれに対応する各パス (図示略) を設定する。

#### 【0130】

また、実施の形態3においては、ネットワークレイヤ連携装置100のテーブル格納部110には、テーブル1207 およびテーブル1208 が新たに格納されている。

#### 【0131】

このテーブル1207 は、図32 (a) に示したように、「サービス識別子」、「リンク識別子」および「ステータス」というフィールドを備えている。「サービス識別子」は、リンクに対応づけられたサービス (図26の例では、サービスS<sub>600</sub> (VLANサービス)) を識別するための識別子である。「リンク識別子」は、上記「サービス」に対応するリンクを識別するための識別子である。

「ステータス」は、サービスの状態 (サービス中、サービス外 (停止) 等) を表す。

#### 【0132】

テーブル1208 は、図33 (a) に示したように、「サービス識別子」、「ステータス」および「要求品質 (通知待ち時間) 」というフィールドを備えている。「サービス識別子」および「ステータス」は、上述したテーブル1207 (

図32（a）参照）の「サービス識別子」および「ステータス」に対応している。「要求品質（通知待ち時間）」は、サービス停止等の障害が発生してからネットワーク管理者へ通知するまでの待機時間を表す。

#### 【0133】

つぎに、実施の形態3の動作について、図27～図31に示したフローチャート、図32～図38を参照しつつ説明する。

#### 【0134】

##### （第1登録処理）

はじめに、図32（a）に示したテーブル1207にエントリを登録するための第1登録処理について説明する。図26において、ネットワーク管理者は、第1NMS30に、サービスS600のサービス識別子として600と、サービスS600に対応するリンクL500およびL501のリンク識別子として500および501と、サービスのステータスとしてサービス中とを設定する。

#### 【0135】

第1NMS30は、これらのサービス識別子、リンク識別子およびステータスをネットワークレイヤ連携装置100へ通知する。これにより、図27に示したステップSF1では、制御部103は、第1NMS30から上記サービス識別子（＝600）、リンク識別子（＝500、501）およびステータス（＝サービス中）を取得する。

#### 【0136】

ステップSF2では、制御部103は、ステップSF1で取得したサービス識別子をキーとして、図32（a）に示したテーブル1207からエントリを抽出する。ここで、図32（a）は、第1登録処理を実行する前のテーブル1207を示す図である。同図に示したテーブル1207には、いずれのエントリも登録されてない。

#### 【0137】

ステップSF3では、制御部103は、エントリを抽出できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ステップSF4では、制御部103は、図32（b）に示したように、テーブル1207にエントリ（サービス識別子

(=600)、リンク識別子(=500、501)、ステータス(=サービス中)）を追加する。

#### 【0138】

一方、ステップSF3の判断結果が「Yes」である場合、ステップSF5では、制御部103は、ネットワーク管理者に、当該エントリを追加するかまたは上書きするかを問い合わせる。

#### 【0139】

ここで、ネットワーク管理者により追加が指示された場合、ステップSF4では、制御部103は、テーブル1207に当該エントリを追加する。一方、ネットワーク管理者により上書きが指示された場合、ステップSF6では、制御部103は、テーブル1207にすでに登録済みのエントリに、当該エントリを上書きする。

#### 【0140】

##### (第2登録処理)

つぎに、図33(a)に示したテーブル1208にエントリを登録するための第2登録処理について説明する。図26において、ネットワーク管理者は、第1NMS30に、サービスS600のサービス識別子として600と、サービスのステータスとしてサービス中と、要求品質（通知待ち時間）として15分を設定する。

#### 【0141】

第1NMS30は、これらのサービス識別子、ステータスおよび要求品質（通知待ち時間）をネットワークレイヤ連携装置100へ通知する。これにより、図28に示したステップSG1では、制御部103は、第1NMS30から上記サービス識別子(=600)、ステータス(=サービス中)および要求品質(=15分)を取得する。

#### 【0142】

ステップSG2では、制御部103は、ステップSG1で取得したサービス識別子をキーとして、図33(a)に示したテーブル1208からエントリを抽出する。ここで、図33(a)は、第2登録処理を実行する前のテーブル1208

を示す図である。同図に示したテーブル1208には、いずれのエントリも登録されてない。

#### 【0143】

ステップSG3では、制御部103は、エントリを抽出できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ステップSG4では、制御部103は、図33(b)に示したように、テーブル1208にエントリ(サービス識別子(=600)、ステータス(=サービス中)、要求品質(=15分)を追加する。

#### 【0144】

一方、ステップSG3の判断結果が「Yes」である場合、ステップSG5では、制御部103は、ネットワーク管理者に、当該エントリを追加するかまたは上書きするかを問い合わせる。

#### 【0145】

ここで、ネットワーク管理者により追加が指示された場合、ステップSG4では、制御部103は、テーブル1208に当該エントリを追加する。一方、ネットワーク管理者により上書きが指示された場合、ステップSG6では、制御部103は、テーブル1208にすでに登録済みのエントリに、当該エントリを上書きする。

#### 【0146】

##### (削除処理)

つぎに、パスの設定解除に伴って、図34に示したテーブル1201～1204およびテーブル1207のエントリを削除するための削除処理について説明する。

#### 【0147】

図26において、ネットワーク管理者は、図34に示したパスP400(パス識別子=400)の設定を解除(削除)すべく、第2NMS60に、パス設定解除コマンド(例えば、release(400))を入力する。

#### 【0148】

これにより、第2NMS60は、当該パスの設定解除が可能であるか否かを判

定する。例えば、当該バスが試験中の場合には、設定解除が不可とされる。この場合、設定解除が可能であるとすると、第2NMS60は、バスの設定を解除した後、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、バス設定解除通知を出す。

#### 【0149】

これにより、図29に示したステップSH1では、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、第2NMS60から、設定解除されたバスに対応するバス識別子（この場合、バス識別子=400）を取得する。

#### 【0150】

ステップSH2では、制御部103は、上記バス識別子（=400）をキーとして、図34に示したテーブル1201からリンク識別子（この場合、500）を取得する。図34は、削除処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

#### 【0151】

ステップSH3では、制御部103は、ステップSH2でリンク識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSH3の判断結果が「No」である場合、ステップSH11では、制御部103は、当該処理の起動元（この場合、第2NMS60）へ異常終了を通知する。

#### 【0152】

ステップSH4では、制御部103は、ステップSH2で取得したリンク識別子（=500）をキーとして、図34に示したテーブル1207からステータスを取得する。ステップSH5では、制御部103は、ステータスがサービス中であるか否かを判断する。

#### 【0153】

ステップSH5の判断結果が「No」である場合、ステップSH6では、制御部103は、ステップSH2で取得したリンク識別子（=500）をキーとして、図34に示したテーブル1204からNMS識別子（=10.20.244.5）を取得する。

#### 【0154】

一方、SH5の判断結果が「Yes」である場合、すなわち、ステータスがサービス中である場合、ステップSH11では、制御部103は、当該処理の起動

元（この場合、第2NMS60）へ異常終了を通知し、パスの設定解除を中止させる。

#### 【0155】

ステップSH7では、制御部103は、リンク識別子（＝500）に対応するリンクL500の設定を解除（削除）すべく、上記NMS識別子（＝10.20.244.5）に対応する第1NMS30へ、リンク設定解除コマンド（例えば、release(500)）を通知する。

#### 【0156】

これにより、第1NMS30は、当該リンクの設定解除が可能であるか否かを判定する。この場合、設定解除が可能であるとすると、第1NMS30は、当該リンクの設定を解除した後、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、正常終了(true)を応答する。なお、解除不可ならば、第1NMS30は、異常終了(false)を応答する。

#### 【0157】

ステップSH8では、制御部103は、第1NMS30より正常終了が通知されたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSH8の判断結果が「No」である場合、ステップSH11では、制御部103は、当該処理の起動元（第2NMS60）へ異常終了を通知する。

#### 【0158】

ステップSH9では、制御部103は、図35に示したように、テーブル1201～1204、テーブル1207から、設定が解除されたパス、リンク、サービスに対応するパス識別子、リンク識別子、サービス識別子を含むエントリを削除する。ステップSH10では、制御部103は、当該処理の起動元（この場合、第2NMS60）へ正常終了を通知する。

#### 【0159】

（障害通知処理）

つぎに、図36に示したパスP400（リンクL500）に発生した障害をネットワーク管理者へ通知するための障害通知処理について説明する。

#### 【0160】

同図において、パスP400で障害（サービス停止）が発生すると（①）、第2NMS60は、障害を検知し（②）、ネットワークレイヤ連携装置100へ障害が発生している旨を通知する（③）。

#### 【0161】

これにより、図3.0に示したステップS11では、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、第2NMS60から、障害発生パス（この場合、パスP400）に対応するパス識別子（この場合、400）を取得する。

#### 【0162】

ステップS12では、制御部103は、ステップS11で取得したパス識別子（=400）をキーとして、図3.7に示したテーブル1201からリンク識別子（=500）を取得する。図3.7は、障害通知処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

#### 【0163】

ステップS13では、制御部103は、ステップS12でリンク識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。この場合、制御部103は、リンク識別子（=500）に対応するリンクL500（図3.6参照）に障害の影響があることを認識する。なお、ステップS13の判断結果が「No」である場合、障害通知処理が終了される。

#### 【0164】

ステップS14では、制御部103は、ステップS12で取得したリンク識別子（=500）をキーとして、図3.7に示したテーブル1204からNMS識別子（=10.20.244.5）を取得した後、NMS識別子（=10.20.244.5）に対応する第1NMS30へリンクL500で障害が発生している旨を通知する（図3.6：④）。

#### 【0165】

ステップS15では、制御部103は、リンク識別子（=500）をキーとして、図3.7に示したテーブル1207からサービス識別子（=600）を取得する。ステップS16では、制御部103は、サービス識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップS16の判

断結果が「No」である場合、障害通知処理が終了される。

#### 【0166】

ステップS I 7では、制御部103は、図38に示したように、テーブル1208における当該エントリ（サービス識別子600）のステータスに障害発生時刻（Fail 10:20）を登録する（図36：⑤）。障害発生時刻は、第2NMS60から障害を通知された時刻である。

#### 【0167】

また、図31に示したステップS J 1では、制御部103は、図38に示したテーブル1208から、経過時間（障害発生時刻（10:20）～現在時刻）が要求品質（通知待ち時間：15分）以上のエントリを取得する。ステップS J 2では、制御部103は、ステップS J 1でエントリを取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。なお、現在時刻については、図示しないタイマにより計時される。

#### 【0168】

ステップS J 3では、制御部103は、1分待機する。以後、ステップS J 2の判断結果が「Yes」になるまで、1分毎に経過時間がチェックされる。そして、経過時間が通知待ち時間以上になると、制御部103は、ステップS J 2の判断結果を「Yes」とする。

#### 【0169】

ステップS J 3では、制御部103は、ネットワーク管理者へ、図36に示したパスP400、リンクL500およびサービスS600に影響する障害が発生している旨を表示部101を介して通知する（図36：⑥）。

#### 【0170】

以上説明したように、実施の形態3によれば、サービスに関するサービス識別子をテーブル1207（図32（b）参照）でリンク、パスに対応づけて管理し、構成の変更に伴ってリンク、パス、サービスの情報を自動更新することとしたので、サービス管理も行え、ネットワーク管理者の負担を軽減することができる。

#### 【0171】

また、実施の形態3によれば、図29を参照して説明したように、通信サービスを提供中である場合、第2NMS60へ構成の変更（バスの設定解除）が不可であることを通知することとしたので、サービス中に変更に伴って通信サービスを停止させるという障害を回避することができる。

#### 【0172】

また、実施の形態3によれば、図36を参照して説明したように、第2NMS60から障害発生の通知を受けた場合、他方の第1NMS30へ障害発生を通知し、障害発生してから所定時間経過後に、ネットワーク管理者へも通知することとしたので、障害通知についてもネットワーク管理者の負担を軽減することができる。

#### 【0173】

以上本発明にかかる実施の形態1～3について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成例はこれらの実施の形態1～3に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

#### 【0174】

例えば、前述した実施の形態1～3においては、ネットワークレイヤ連携装置100の機能を実現するためのプログラムを図39に示したコンピュータ読み取り可能な記録媒体300に記録して、この記録媒体300に記録されたプログラムを同図に示したコンピュータ200に読み込ませ、実行することにより各機能を実現してもよい。

#### 【0175】

同図に示したコンピュータ200は、上記プログラムを実行するCPU(Central Processing Unit)210と、キーボード、マウス等の入力装置220と、各種データを記憶するROM(Read Only Memory)230と、演算パラメータ等を記憶するRAM(Random Access Memory)240と、記録媒体300からプログラムを読み取る読取装置250と、ディスプレイ、プリンタ等の出力装置260と、装置各部を接続するバス270とから構成されている。

#### 【0176】

CPU210は、読取装置250を経由して記録媒体300に記録されている

プログラムを読み込んだ後、プログラムを実行することにより、前述した機能を実現する。なお、記録媒体300としては、光ディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク等が挙げられる。

#### 【0177】

(付記1) コンピュータを、

第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する管理手段、

前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携手段、

として機能させるためのネットワークレイヤ連携プログラム。

#### 【0178】

(付記2) 前記連携手段は、前記第1ネットワークレイヤで帯域幅の変更がある場合、前記第2ネットワークレイヤへ前記帯域幅の変更に関連する変更指示を出すことを特徴とする付記1に記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

#### 【0179】

(付記3) 前記第2ネットワークレイヤは、複数のレイヤ要素から構成されており、前記管理手段は、前記複数のレイヤ要素毎の第2構成情報と、前記第1構成情報との対応関係を管理することを特徴とする付記1または2に記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

#### 【0180】

(付記4) 前記管理手段は、前記第1ネットワークレイヤおよび前記第2ネットワークレイヤにより提供される通信サービスに関するサービス情報を、前記第1構成情報および前記第2構成情報に対応づけて管理し、前記構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報、前記サービス情報を自動更新することを特徴とする付記1～3のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

#### 【0181】

(付記5) 前記連携手段は、前記通信サービスを提供中である場合、前記ネット

ワークレイヤへ構成の変更が不可であることを通知することを特徴とする付記4に記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

#### 【0182】

(付記6) 前記連携手段は、一方のネットワークレイヤから障害発生の通知を受けた場合、他方のネットワークレイヤへ障害発生を通知することを特徴とする付記1～5のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

#### 【0183】

(付記7) 前記連携手段は、障害発生してから、予め設定された時間が経過した場合、ネットワーク管理者へ障害発生を通知することを特徴とする付記6に記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

#### 【0184】

(付記8) 前記第1ネットワークレイヤは、リンクを有する構成とされており、前記第2ネットワークレイヤは、前記リンクで利用されるパスを有する構成とされていることを特徴とする付記1～7のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

#### 【0185】

(付記9) 第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する管理手段と、

前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携手段と、

を備えたことを特徴とするネットワークレイヤ連携装置。

#### 【0186】

(付記10) 前記連携手段は、前記第1ネットワークレイヤで帯域幅の変更がある場合、前記第2ネットワークレイヤへ前記帯域幅の変更に関連する変更指示を出すことを特徴とする付記9に記載のネットワークレイヤ連携装置。

#### 【0187】

(付記11) 前記第2ネットワークレイヤは、複数のレイヤ要素から構成されて

おり、前記管理手段は、前記複数のレイヤ要素毎の第2構成情報と、前記第1構成情報との対応関係を管理することを特徴とする付記9または10に記載のネットワークレイヤ連携装置。

#### 【0188】

(付記12) 前記管理手段は、前記第1ネットワークレイヤおよび前記第2ネットワークレイヤにより提供される通信サービスに関するサービス情報を、前記第1構成情報および前記第2構成情報に対応づけて管理し、前記構成の変更に伴つて該第1構成情報、該第2構成情報、前記サービス情報を自動更新することを特徴とする付記9～11のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携装置。

#### 【0189】

(付記13) 前記連携手段は、前記通信サービスを提供中である場合、前記ネットワークレイヤへ構成の変更が不可であることを通知することを特徴とする付記12に記載のネットワークレイヤ連携装置。

#### 【0190】

(付記14) 前記連携手段は、一方のネットワークレイヤから障害発生の通知を受けた場合、他方のネットワークレイヤへ障害発生を通知することを特徴とする付記9～13のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携装置。

#### 【0191】

(付記15) 前記連携手段は、障害発生してから、予め設定された時間が経過した場合、ネットワーク管理者へ障害発生を通知することを特徴とする付記14に記載のネットワークレイヤ連携装置。

#### 【0192】

(付記16) 前記第1ネットワークレイヤは、リンクを有する構成とされており、前記第2ネットワークレイヤは、前記リンクで利用されるパスを有する構成とされていることを特徴とする付記9～15のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携装置。

#### 【0193】

(付記17) 第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に

伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する管理工程と、

前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携工程と、

を含むことを特徴とするネットワークレイヤ連携方法。

#### 【0194】

(付記18) 前記連携工程では、前記第1ネットワークレイヤで帯域幅の変更がある場合、前記第2ネットワークレイヤへ前記帯域幅の変更に関連する変更指示を出すことを特徴とする付記17に記載のネットワークレイヤ連携方法。

#### 【0195】

(付記19) 前記第2ネットワークレイヤは、複数のレイヤ要素から構成されており、前記管理工程では、前記複数のレイヤ要素毎の第2構成情報と、前記第1構成情報との対応関係を管理することを特徴とする付記17または18に記載のネットワークレイヤ連携方法。

#### 【0196】

(付記20) 前記管理工程では、前記第1ネットワークレイヤおよび前記第2ネットワークレイヤにより提供される通信サービスに関するサービス情報を、前記第1構成情報および前記第2構成情報に対応づけて管理し、前記構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報、前記サービス情報を自動更新することを特徴とする付記17～19のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携方法。

#### 【0197】

(付記21) 前記連携工程では、前記通信サービスを提供中である場合、前記ネットワークレイヤへ構成の変更が不可であることを通知することを特徴とする付記20に記載のネットワークレイヤ連携方法。

#### 【0198】

(付記22) 前記連携工程では、一方のネットワークレイヤから障害発生の通知を受けた場合、他方のネットワークレイヤへ障害発生を通知することを特徴とする付記17～21のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携方法。

### 【0199】

(付記23) 前記連携工程では、障害発生してから、予め設定された時間が経過した場合、ネットワーク管理者へ障害発生を通知することを特徴とする付記22に記載のネットワークレイヤ連携方法。

### 【0200】

(付記24) 前記第1ネットワークレイヤは、リンクを有する構成とされており、前記第2ネットワークレイヤは、前記リンクで利用されるパスを有する構成とされていることを特徴とする付記17～23のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携方法。

### 【0201】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新し、第1ネットワークレイヤ、第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示することとしたので、ネットワーク管理者の負担を軽減することができるという効果を奏する。

### 【0202】

また、本発明によれば、第1ネットワークレイヤで帯域幅の変更がある場合、第2ネットワークレイヤへ帯域幅の変更に関連する変更指示を出すこととしたので、帯域幅変更に伴うネットワーク管理者の負担を軽減することができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明にかかる実施の形態1の構成を示すブロック図である。

##### 【図2】

同実施の形態1における各部の階層構造を表すブロック図である。

##### 【図3】

図1および図2に示したネットワークレイヤ連携装置100の構成を示すブロック図である。

【図4】

図3に示したテーブル1201を示す図である。

【図5】

図3に示したテーブル1202を示す図である。

【図6】

図3に示したテーブル1203を示す図である。

【図7】

図3に示したテーブル1204を示す図である。

【図8】

図3に示したテーブル1205を示す図である。

【図9】

本発明にかかる実施の形態1および2におけるネットワークレイヤ連携装置100の動作を説明するフローチャートである。

【図10】

図9に示したリンク帯域幅設定処理を説明するフローチャートである。

【図11】

図9に示したテーブル登録処理を説明するフローチャートである。

【図12】

図9に示したテーブル削除処理を説明するフローチャートである。

【図13】

同実施の形態1におけるリンク帯域幅設定処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【図14】

同実施の形態1におけるリンク帯域幅設定処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

【図15】

同実施の形態1におけるテーブル登録処理を説明するブロック図である。

**【図16】**

同実施の形態1におけるテーブル登録処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

**【図17】**

同実施の形態1におけるテーブル登録処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

**【図18】**

同実施の形態1におけるテーブル削除処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

**【図19】**

同実施の形態1におけるテーブル削除処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

**【図20】**

本発明にかかる実施の形態2の構成を示すブロック図である。

**【図21】**

図20に示したネットワークレイヤ連携装置100の構成を示すブロック図である。

**【図22】**

図21に示したテーブル1206を示す図である。

**【図23】**

同実施の形態2におけるリンク帯域幅設定処理を説明するフローチャートである。

**【図24】**

同実施の形態2におけるリンク帯域幅設定処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

**【図25】**

同実施の形態2におけるリンク帯域幅設定処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

**【図26】**

本発明にかかる実施の形態3の構成を示すブロック図である。

【図27】

同実施の形態3における第1登録処理を説明するフローチャートである。

【図28】

同実施の形態3における第2登録処理を説明するフローチャートである。

【図29】

同実施の形態3における削除処理を説明するフローチャートである。

【図30】

同実施の形態3における障害通知処理を説明するフローチャートである。

【図31】

同実施の形態3における障害通知処理を説明するフローチャートである。

【図32】

同実施の形態3における第1登録処理の実行前後のテーブル1207を示す図である。

【図33】

同実施の形態3における第2登録処理の実行前後のテーブル1208を示す図である。

【図34】

同実施の形態3における削除処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【図35】

同実施の形態3における削除処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

【図36】

同実施の形態3における障害通知処理を説明するブロック図である。

【図37】

同実施の形態3における障害通知処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【図38】

同実施の形態3における障害通知処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

**【図39】**

本発明にかかる実施の形態1～3の変形例の構成を示すブロック図である。

**【図40】**

従来の階層型ネットワークのシステム構成を示すブロック図である。

**【符号の説明】**

101～104 第1伝送装置

201～204 第1EMS

30 第1NMS

401、402 第2伝送装置

501 第2EMS

60 第2NMS

100 ネットワークレイヤ連携装置

101 表示部

103 制御部

110 テーブル格納部

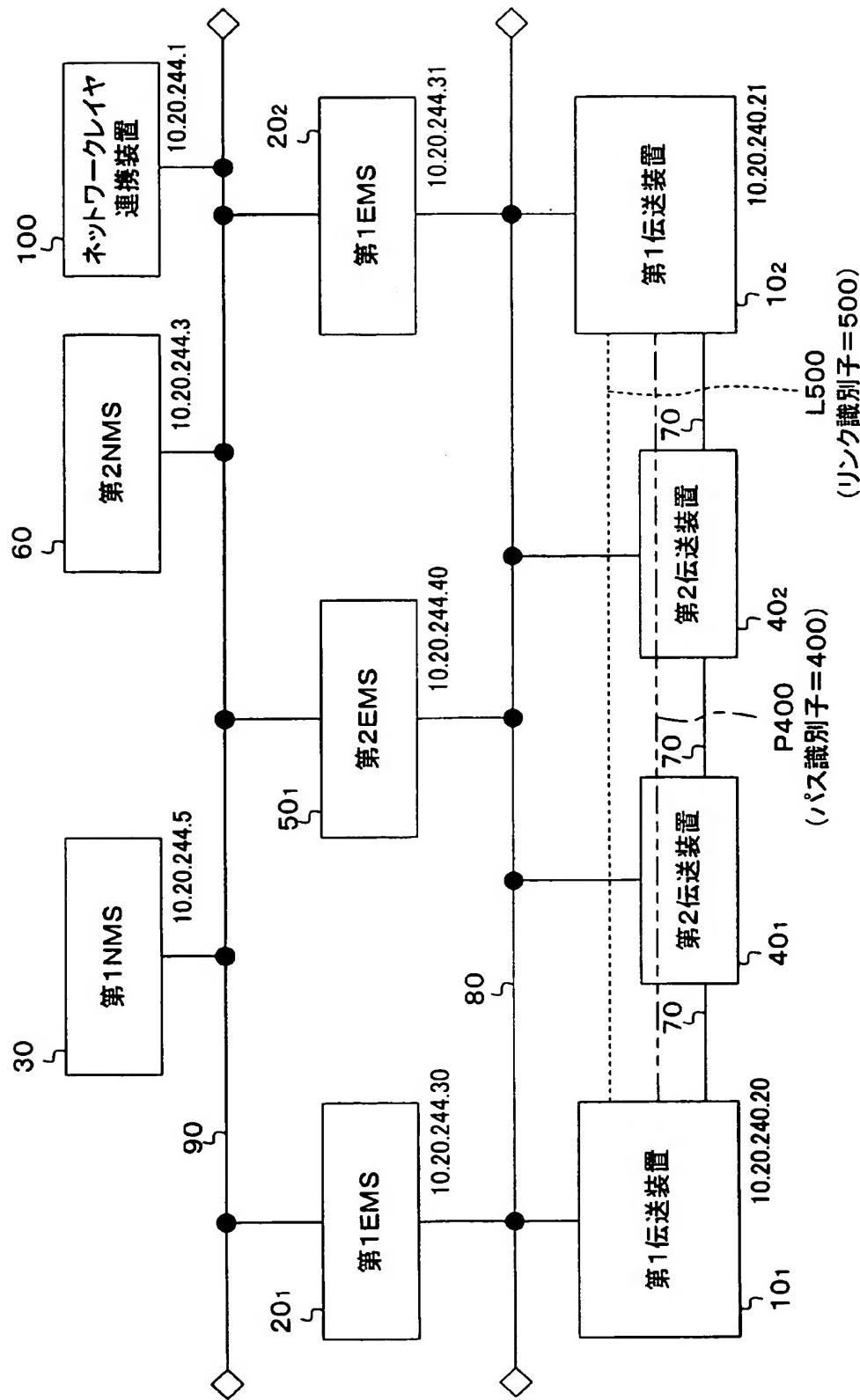
200 コンピュータ

【書類名】

四面

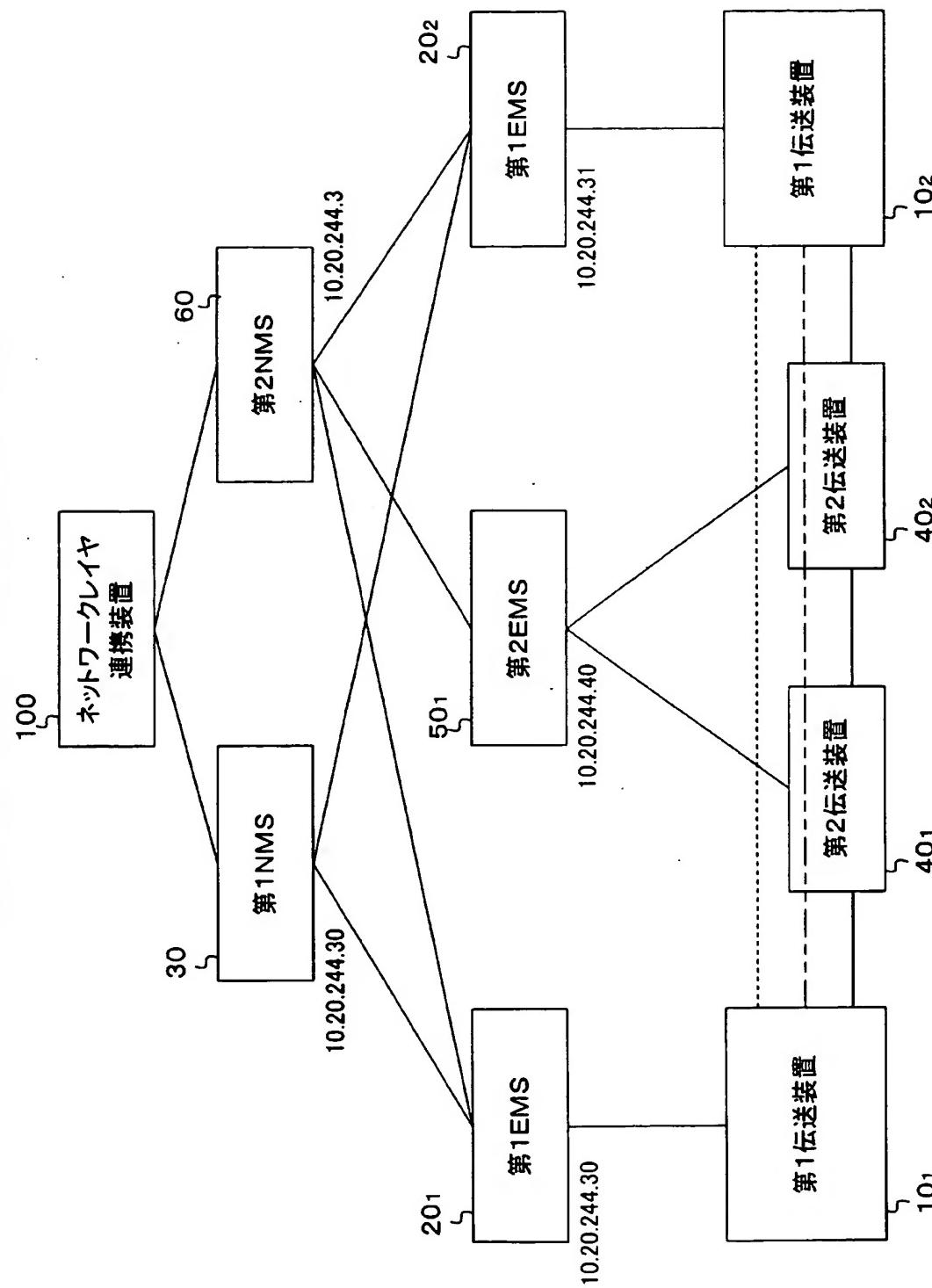
### 【図 1】

## 実施の形態1の構成を示すブロック図



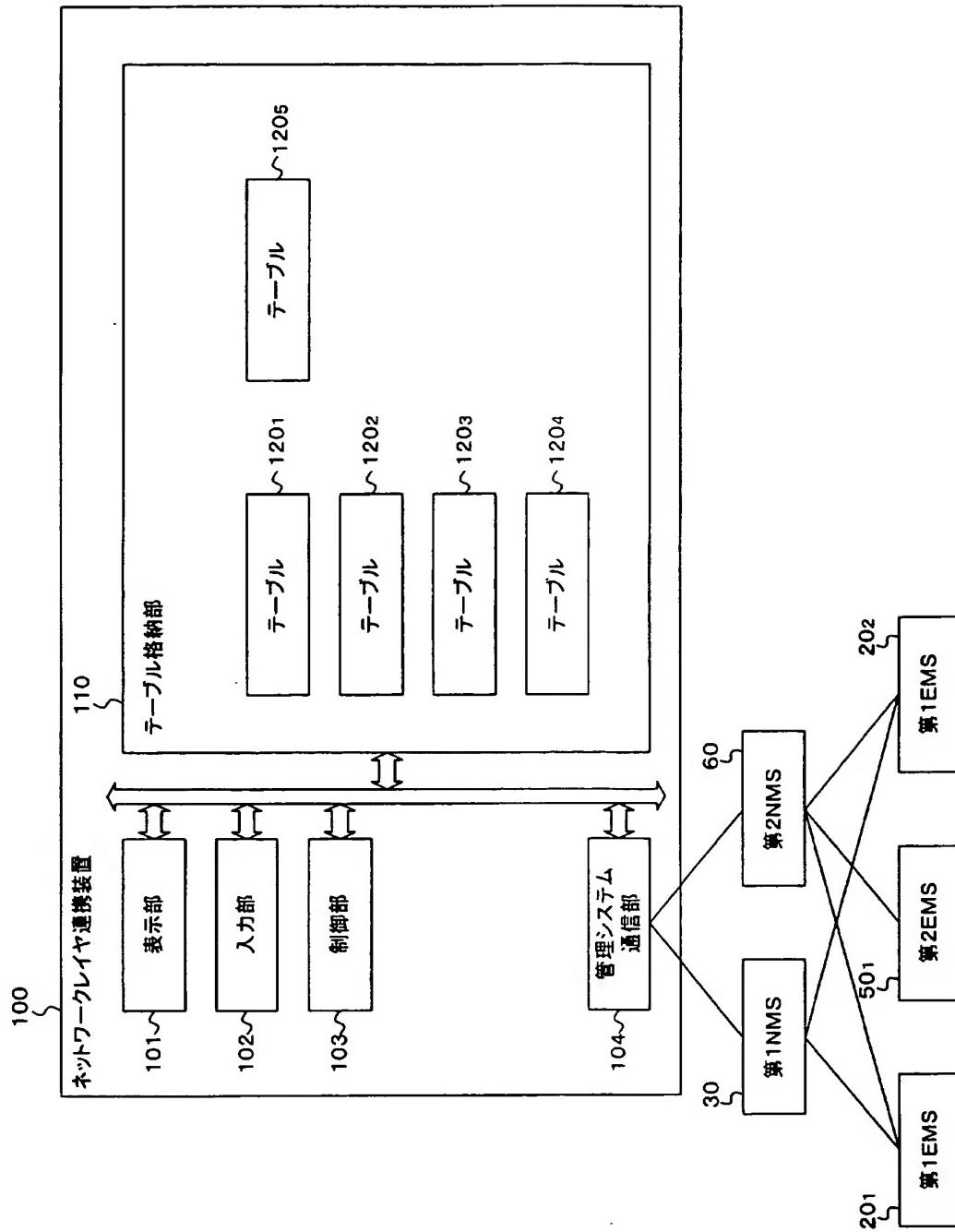
【図2】

実施の形態1における各部の階層構造を表すブロック図



【図3】

図1および図2に示したネットワークレイヤ連携装置100の構成を示すブロック図



## 【図4】

図3に示したテーブル1201を示す図

1201  
S

#	リンク識別子	バス識別子	設定規格	連結数
1	500	400	STS-3c	1
2	525	420	STS-12c	1
2	535	420	STS-12c	1

【図5】

図3に示したテーブル1202を示す図

1202

#	リンク 識別子	実施可能 設定規格	連結数
1	500	GbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1

## 【図6】

図3に示したテーブル1203を示す図

1203

#	パス識別子	実施可能 設定規格	帯域幅
1	400	STS-3c	150Mbps
2	400	STS-24c	1.24Gbps
3	410	STS-3c	150Mbps
4	410	STS-12c	622Mbps

【図7】

図3に示したテーブル1204を示す図

1204

#	伝送規格	リンクノバス識別子	NMS識別子
1	第2 伝送規格	400	10.20.244.3
2	第2 伝送規格	410	10.20.244.3
2	第1 伝送規格	500	10.20.244.5
2	第1 伝送規格	525	10.20.244.5

【図8】

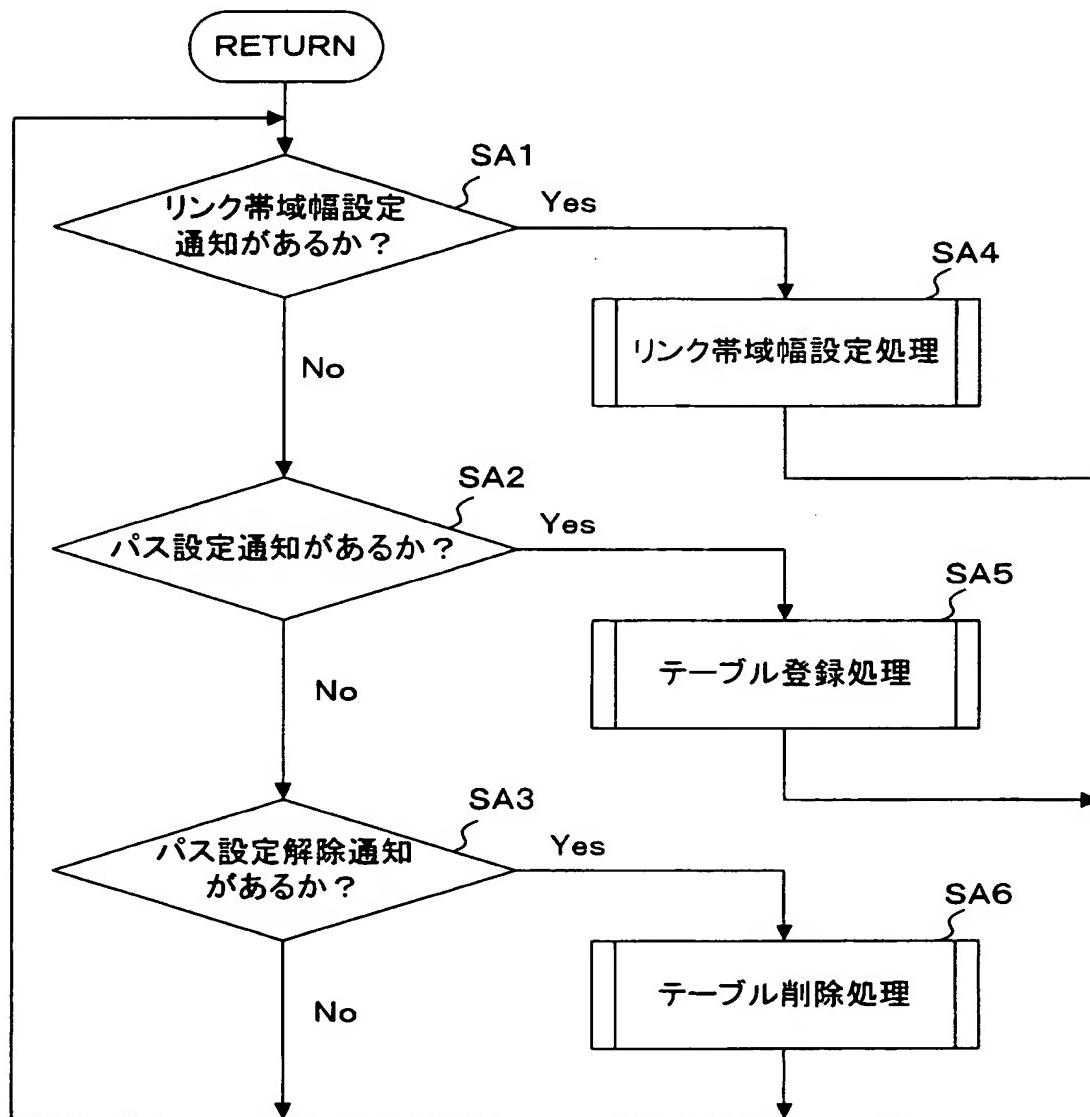
図3に示したテーブル1205を示す図

1205

#	伝送規格	NMS識別子
1	第2 伝送規格	10.20.244.3
2	第2 伝送規格	10.20.244.14
3	第1 伝送規格	10.20.244.5

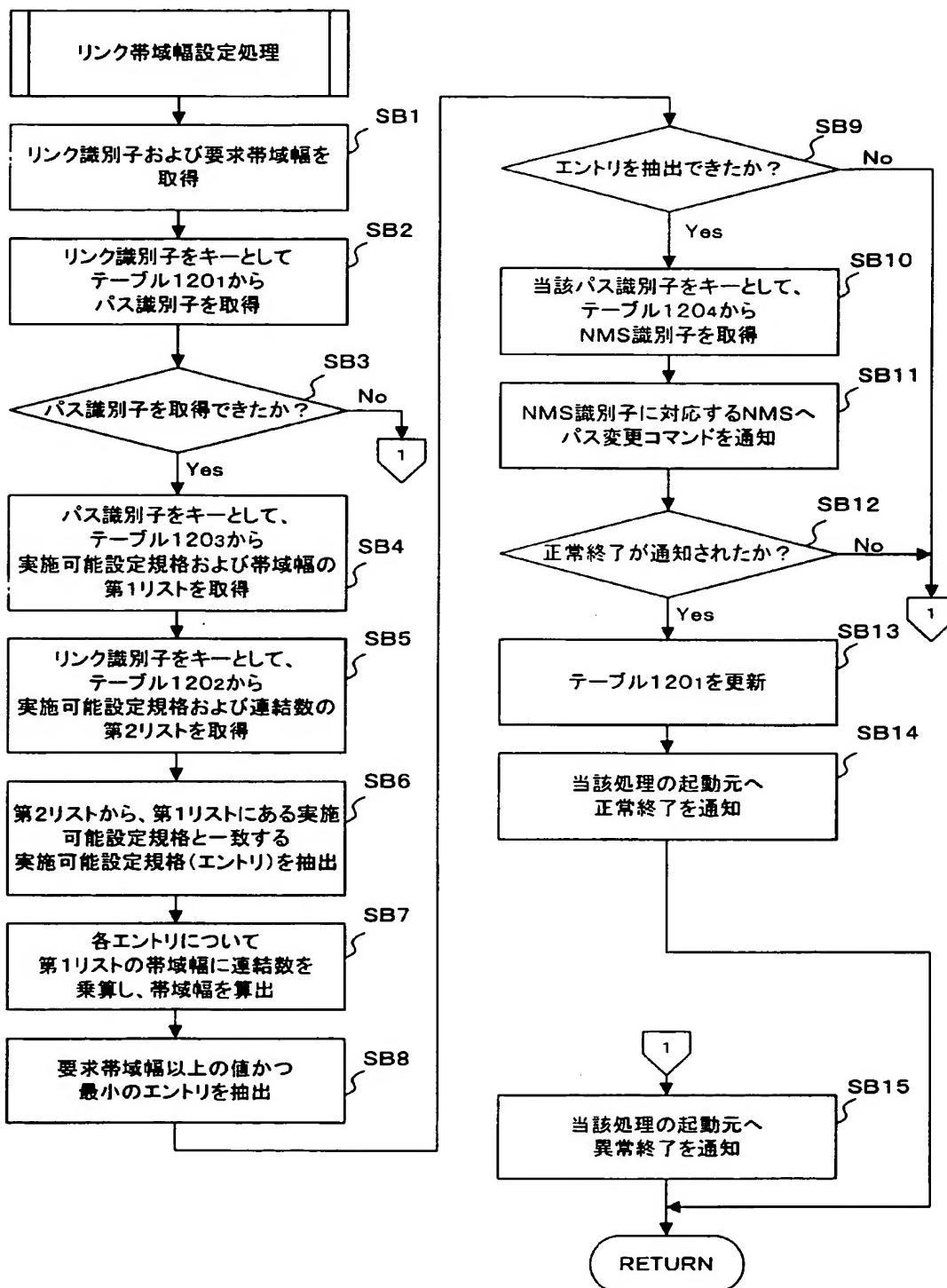
【図9】

実施の形態1および2におけるネットワークレイヤ連携装置100  
の動作を説明するフローチャート



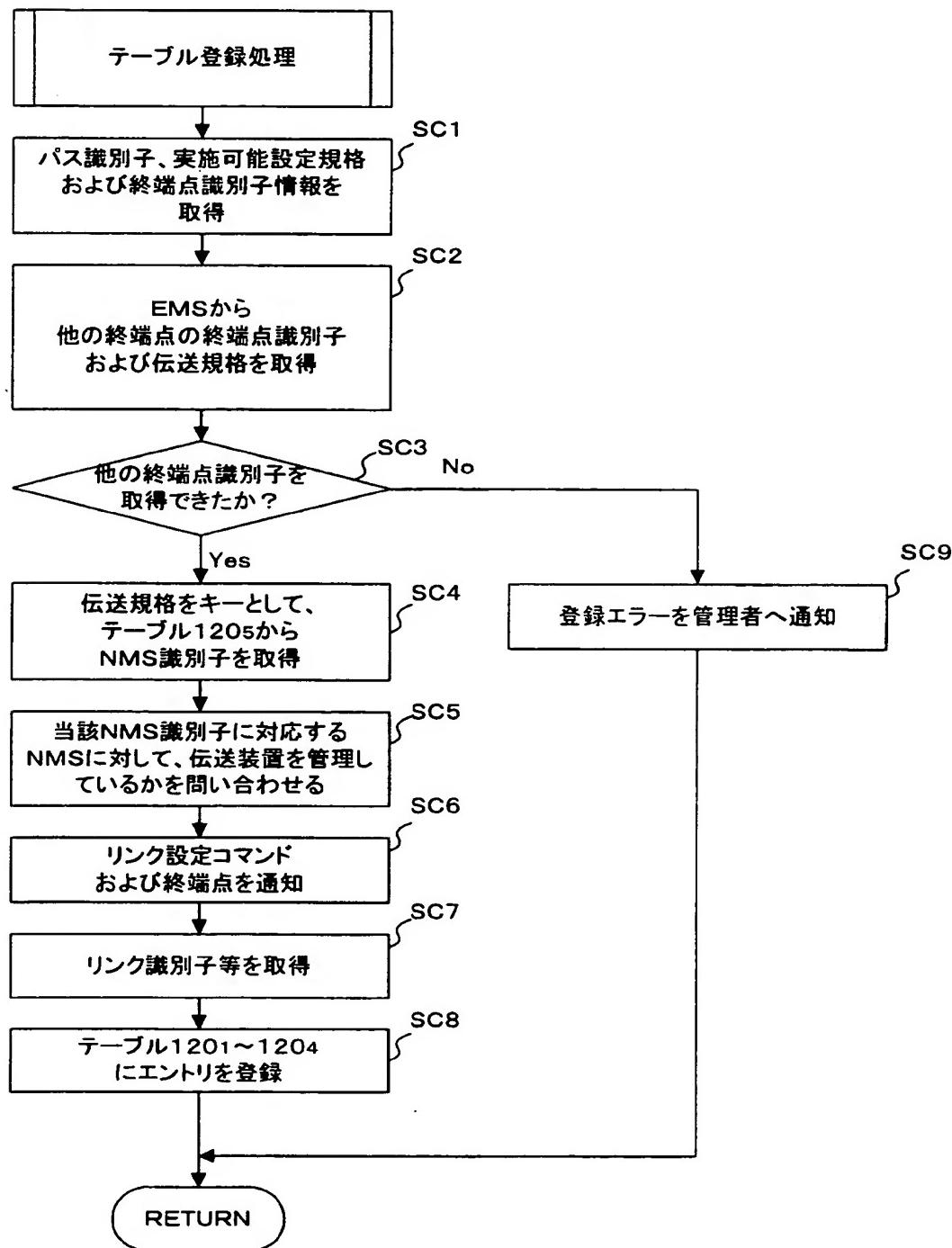
【図10】

図9に示したリンク帯域幅設定処理を説明するフローチャート



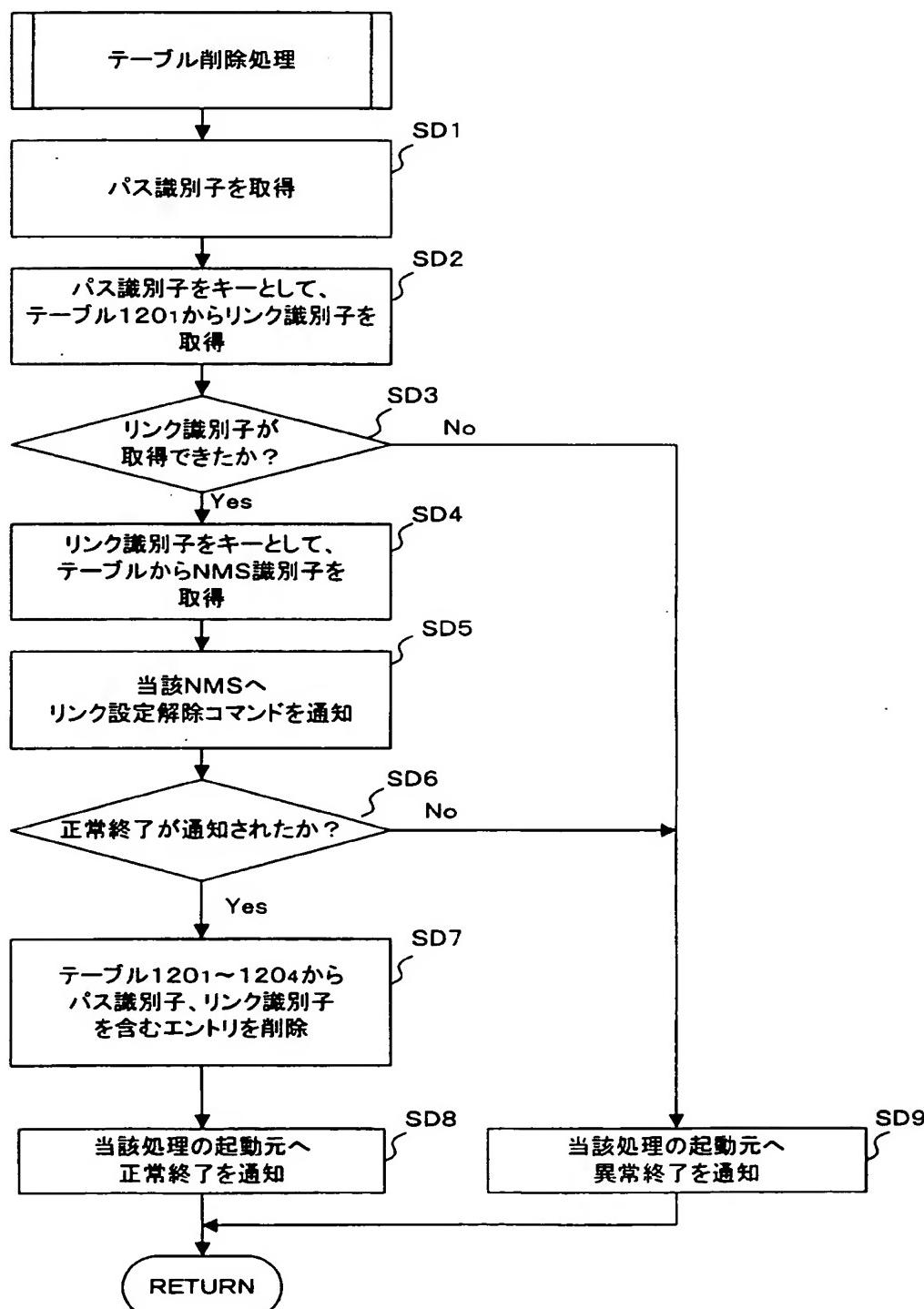
【図11】

図9に示したテーブル登録処理を説明するフローチャート



【図12】

図9に示したテーブル削除処理を説明するフローチャート



【図13】

実施の形態1におけるリンク帯域幅設定処理を実行する前の各テーブルを示す図

#	リンク識別子	バス識別子	設定規格	連結数	#	伝送規格	リンクノード識別子	NMS識別子
1	500	400	STS-3c	1	1	第2	400	10.20.244.3
2	525	420	STS-12c	1	2	伝送規格	410	10.20.244.3
2	535	420	STS-12c	1	2	伝送規格	500	10.20.244.5
					2	伝送規格	525	10.20.244.5

#	リンク識別子	実施可能設定規格	連結数
1	500	GbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1

#	バス識別子	実施可能設定規格	帯域幅
1	400	STS-3c	150Mbps
2	400	STS-24c	1.24Gbps
3	410	STS-3c	150Mbps
4	410	STS-12c	622Mbps

【図14】

実施の形態1におけるリンク帯域幅設定処理を実行した後の各テーブルを示す図

1201

#	リンク識別子	バス識別子	設定規格	連結数
1	500	400	STS-3c	4
2	525	420	STS-12c	1
2	535	420	STS-12c	1

1204

#	伝送規格	リンク／バス識別子	NMS識別子
1	第2 伝送規格	400	10.20.244.3
2	第2 伝送規格	410	10.20.244.3
2	第1 伝送規格	500	10.20.244.5
2	第1 伝送規格	525	10.20.244.5

1202

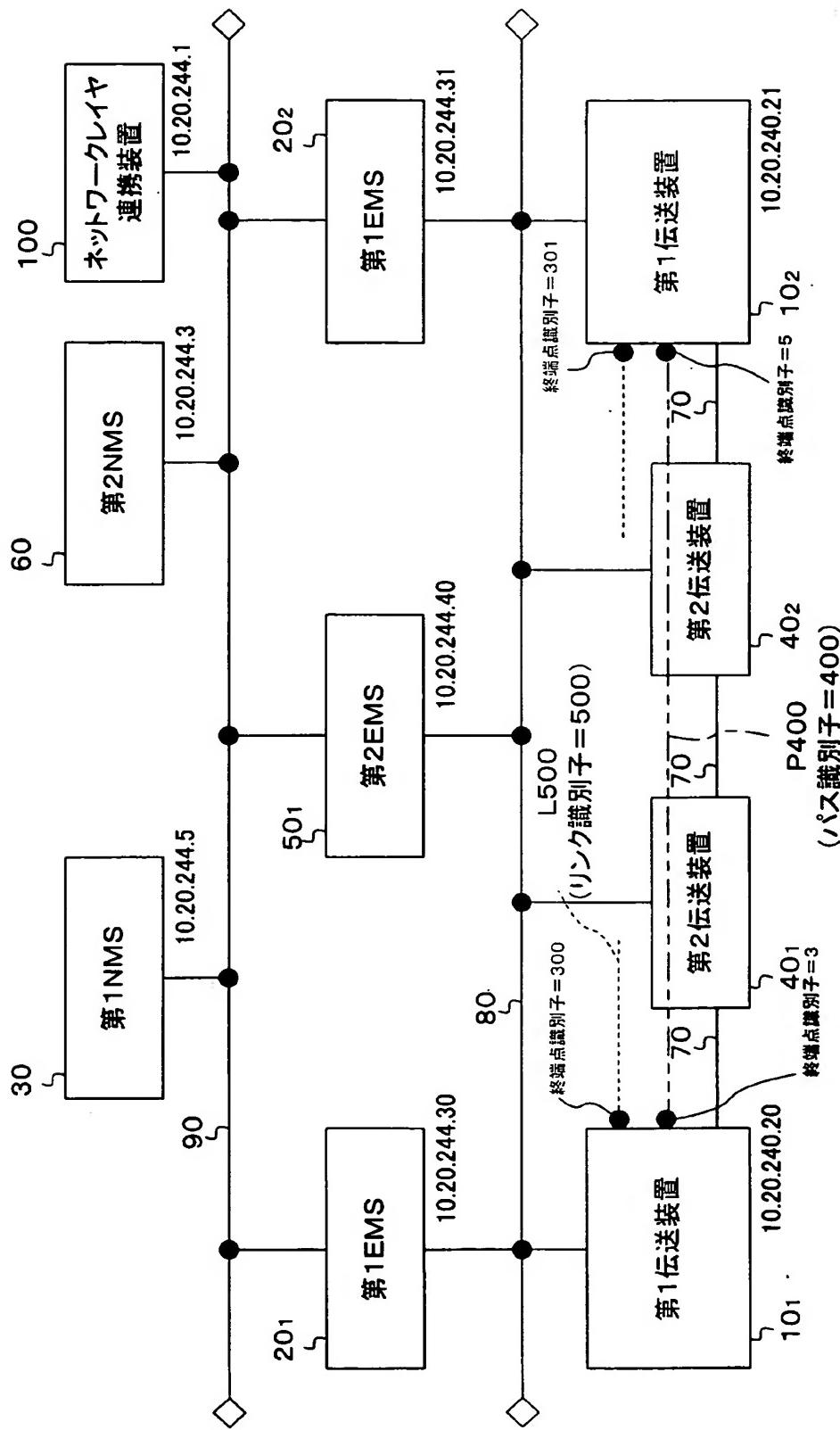
#	リンク識別子	実施可能設定規格	連結数
1	500	CbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1

1203

#	バス識別子	実施可能設定規格	帯域幅
1	400	STS-3c	150Mbps
2	400	STS-24c	1.24Gbps
3	420	STS-3c	150Mbps
4	420	STS-12c	62.2Mbps

【図15】

実施の形態1におけるテーブル登録処理を説明するブロック図



【図16】

実施の形態1におけるテーブル登録処理を実行する前の各テーブルを示す図

#	リンク識別子	バス識別子	設定規格	連結数
1	525	GbE		1

1201

#	伝送規格	リンクバス識別子	NMS識別子
1	第2 伝送規格	410	10.20.244.3
2	第1 伝送規格	525	10.20.244.5

1204

#	リンク識別子	実施可能設定規格	連結数
1	525	GbE	1

1202

#	伝送規格	NMS識別子
1	第2 伝送規格	10.20.244.3
2	第2 伝送規格	10.20.244.14
3	第1 伝送規格	10.20.244.5

1205

#	バス識別子	実施可能設定規格	帯域幅
1	410	STS-3c	150Mbps
2	410	STS-12c	622Mbps

【図 17】

実施の形態1におけるテーブル登録処理を実行した後の各テーブルを示す図

#	リンク識別子	バス識別子	設定規格	連結数
1	500	400	STS-3c	1

#	リンク識別子	実施可能規格	設定規格	連結数
1	500	GbE	—	1
2	500	STS-3c	—	1
3	500	STS-3c	4	4
4	500	STS-3c	8	8
5	500	STS-24c	—	1
6	525	GbE	—	1

#	伝送規格	リンク/バス識別子	NMS識別子
1	第2	400	10.20.244.3
2	伝送規格	410	10.20.244.3
3	第1	500	10.20.244.5
4	伝送規格	525	10.20.244.5

#	伝送規格	NMS識別子
1	第2	10.20.244.3
2	伝送規格	10.20.244.14
3	第1	10.20.244.5

#	バス識別子	実施可能規格	帯域幅
1	400	STS-3c	150Mbps
2	400	STS-24c	1.14Gbps
3	410	STS-3c	150Mbps
4	410	STS-12c	622Mbps

【図18】

実施の形態1におけるテーブル削除処理を実行する前の各テーブルを示す図

#	リンク識別子	バス識別子	設定規格	連結数
1	500	400	STS-3c	1

#	リンク識別子	実施可能規格	設定規格	連結数
1	500	CbE	1	1
2	500	STS-3c	1	1
3	500	STS-3c	4	4
4	500	STS-3c	8	8
5	500	STS-24c	1	1

#	伝送規格	リンクバス識別子	NMS識別子
1	第2	400	10.20.244.3
2	伝送規格	410	10.20.244.14
3	伝送規格	500	10.20.244.5
4	伝送規格	525	10.20.244.5

【図 19】

実施の形態1におけるテーブル削除処理を実行した後の各テーブルを示す図

1201

#	リンク 識別子	パス識別子	設定規格	連結数
1				-

1204

#	伝送規格	リンク/パス 識別子	NMS識別子
1	第2 伝送規格	410	10.20.244.14
2	第1 伝送規格	525	10.20.244.5

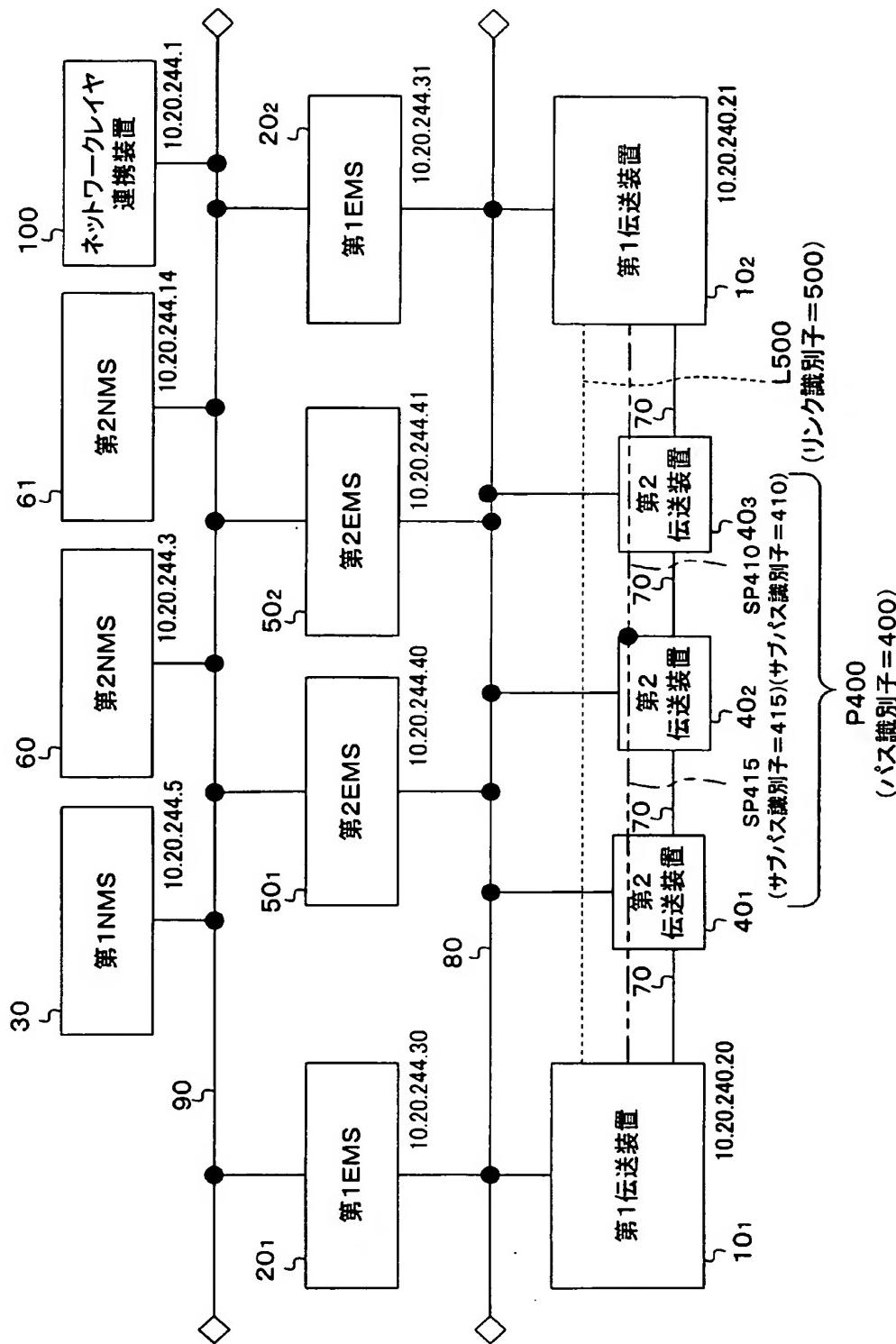
1202

#	リンク 識別子	実施可能 設定規格	連結数
1	525	GbE	-

1203

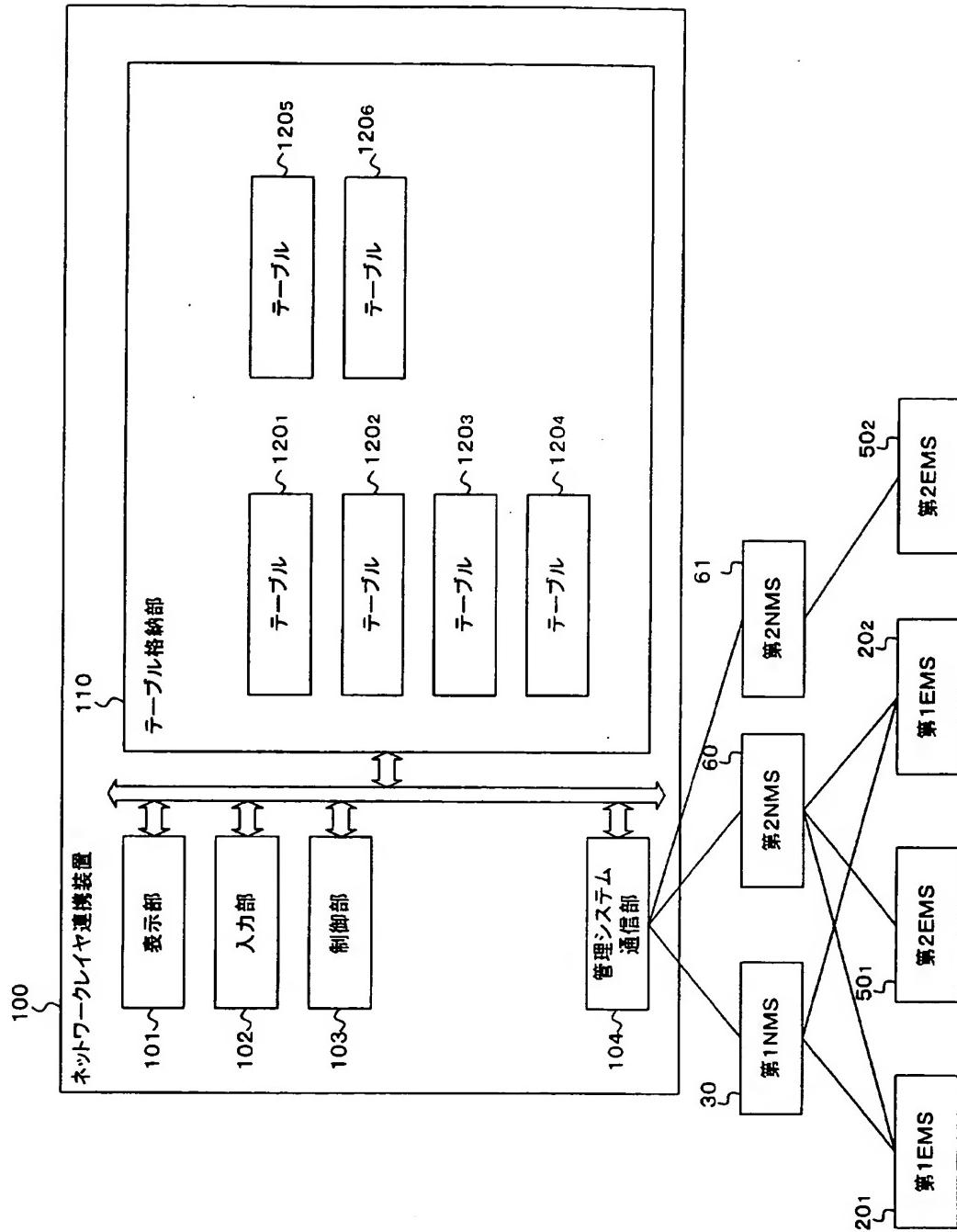
#	パス識別子	実施可能 設定規格	帯域幅
3	410	STS-3c	150Mbps
4	410	STS-12c	622Mbps

【図20】



【図21】

図20に示したネットワークレイヤ連携装置100の構成を示すブロック図



【図22】

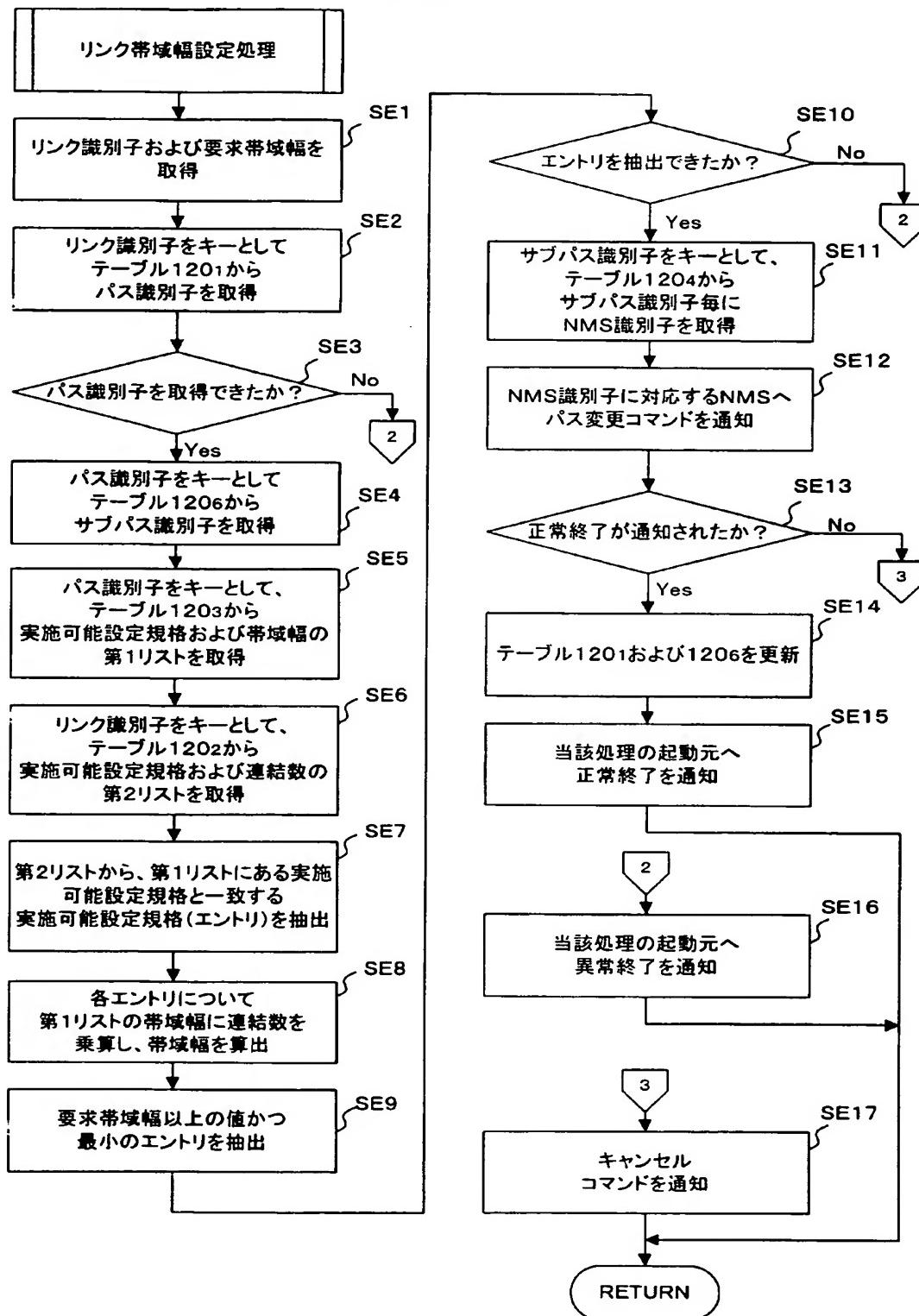
図21に示したテーブル120<sub>6</sub>を示す図

120<sub>6</sub>

#	バス識別子	サブバス 識別子	設定規格	連結数
1	400	410	STS-3c	1
2	400	415	STS-3c	1

【図23】

## 実施の形態2におけるリンク帯域幅設定処理を説明するフローチャート



【図 24】

実施の形態2におけるリンク帯域幅設定処理を実行する前の各テーブルを示す図

#	リンク識別子	バス識別子	設定規格	連結数	#	リンクノード識別子	リンクノード識別子	NMS識別子
1	500	400	STS-3c	1	1	第1 伝送規格	400	10.20.244.3
2					2	第1 伝送規格	410	10.20.244.3
3					3	第1 伝送規格	415	10.20.244.14
4					4	第2 伝送規格	500	10.20.244.5
5					5	第2 伝送規格	525	10.20.244.5

#	リンク識別子	実施可能な設定規格	連結数	#	バス識別子	サブバス識別子	設定規格	連結数
1	500	GbE	1	1	400	410	STS-3c	1
2	500	STS-3c	1	2	400	415	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4					
4	500	STS-3c	8					
5	500	STS-24c	1					

#	バス識別子	実施可能な設定規格	帯域幅
1	400	---	---
2	410	STS-3c	150Mbps
3	410	STS-24c	1.24Gbps
4	415	STS-3c	150Mbps
5	415	STS-12c	622Mbps

【図25】

実施の形態2におけるリンク帯域幅設定処理を実行した後の各テーブルを示す図

#	リンク識別子	バス識別子	設定規格	連結数
1	500	400	STS-3c	4

#	リンク識別子	実施可能設定規格	連結数
1	500	GbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1

#	伝送規格	リンクバス識別子	NMS識別子
1	第1 伝送規格	400	10.20.244.3
2	第1 伝送規格	410	10.20.244.3
3	第1 伝送規格	415	10.20.244.14
4	第2 伝送規格	500	10.20.244.5
5	第2 伝送規格	525	10.20.244.6

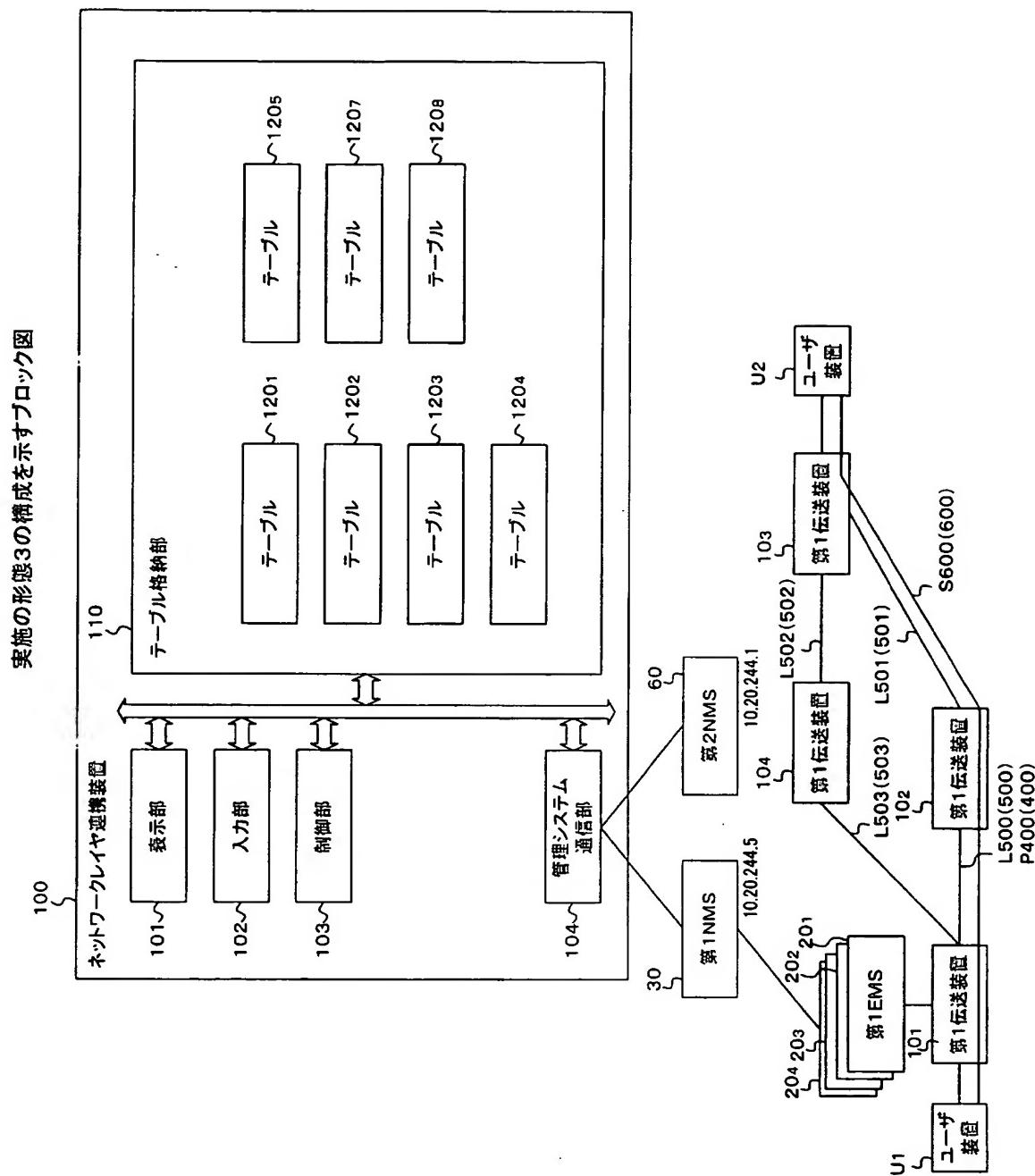
  

#	バス識別子	サブバス識別子	設定規格	連結数
1	400	410	STS-3c	4
2	400	415	STS-3c	4

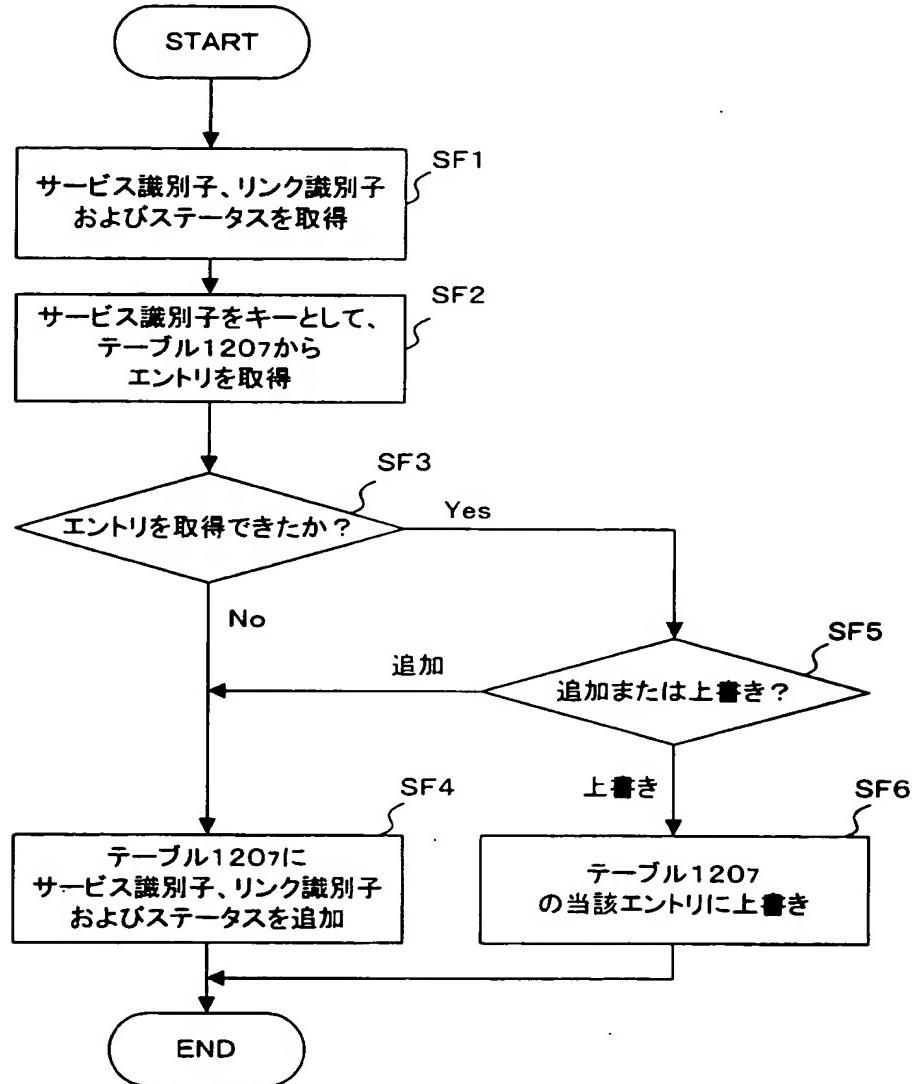
#	バス識別子	実施可能設定規格	帯域幅
1	400	---	---
2	410	STS-3c	150Mbps
3	410	STS-24c	1.24Gbps
4	415	STS-3c	150Mbps
5	415	STS-12c	62.2Mbps

【図26】



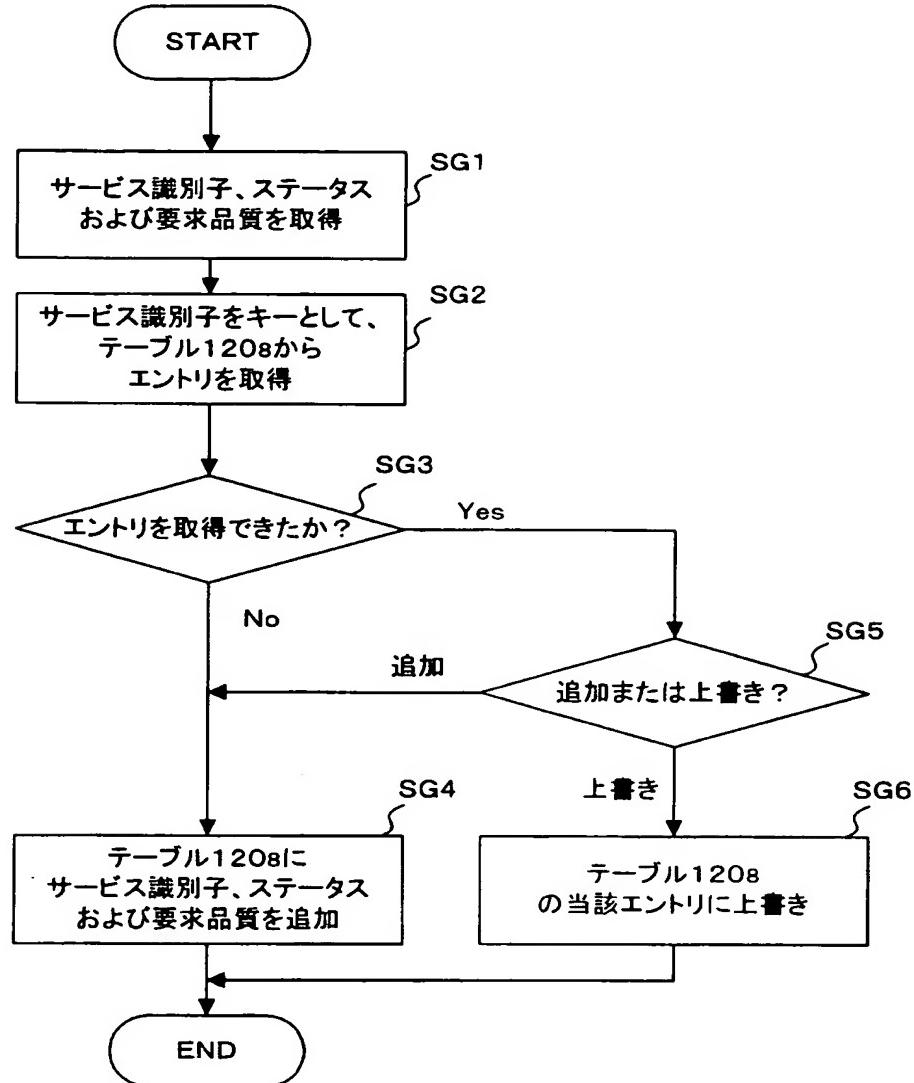
【図27】

実施の形態3における第1登録処理を説明するフローチャート



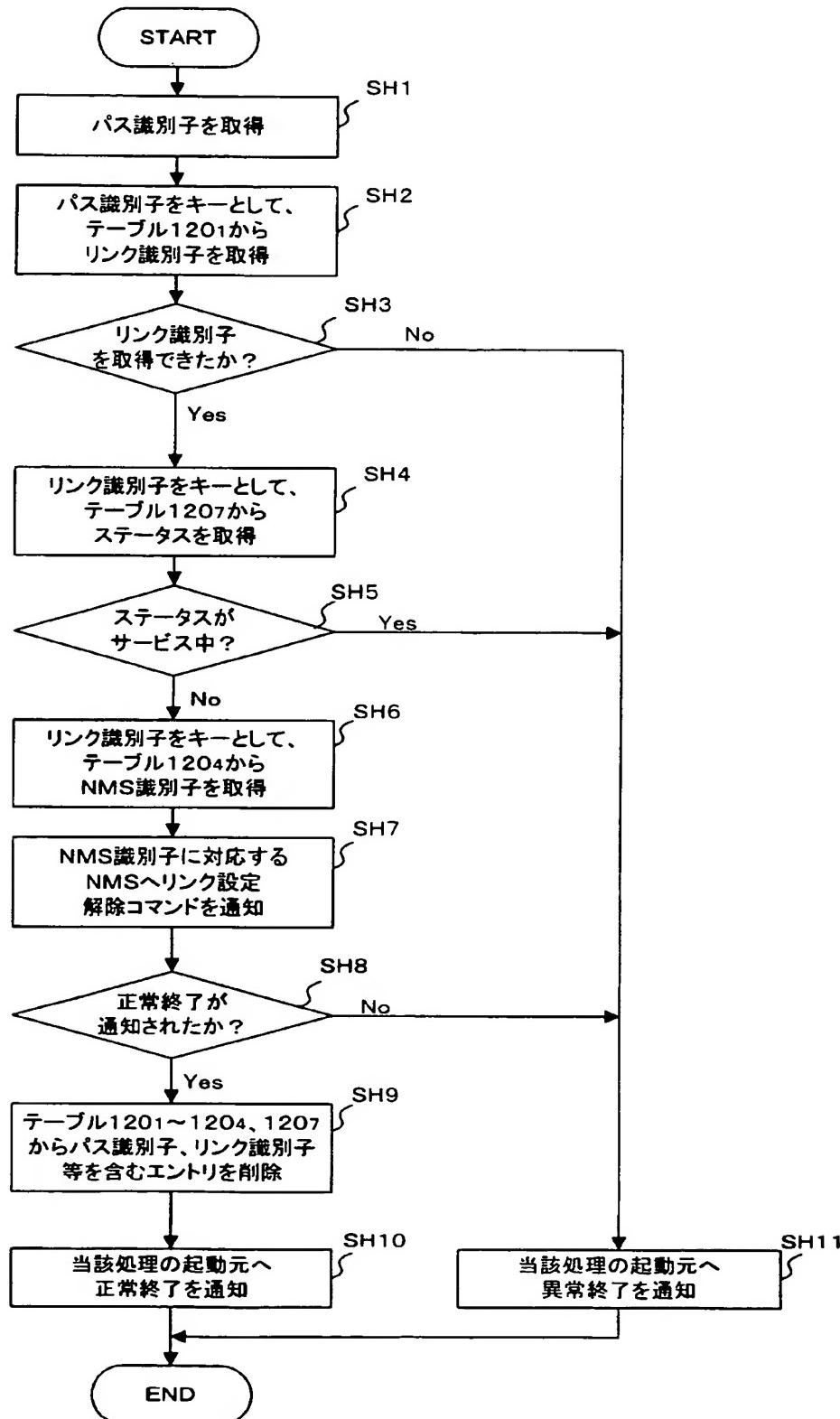
【図28】

実施の形態3における第2登録処理を説明するフローチャート



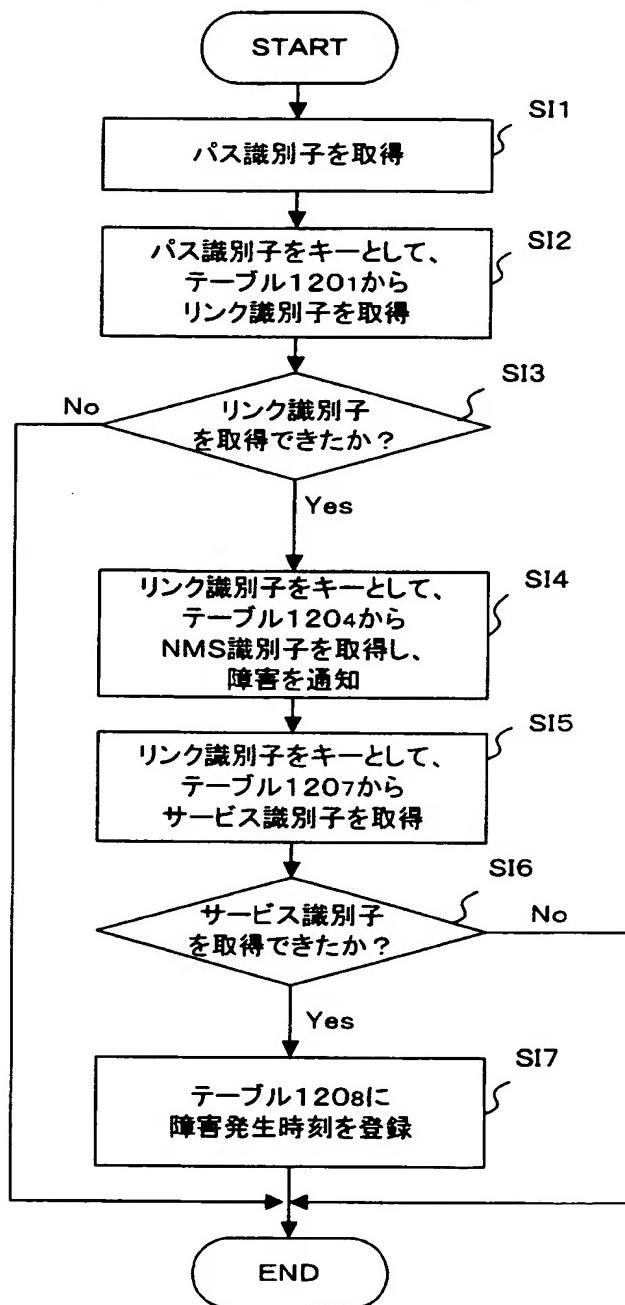
【図29】

## 実施の形態3における削除処理を説明するフローチャート



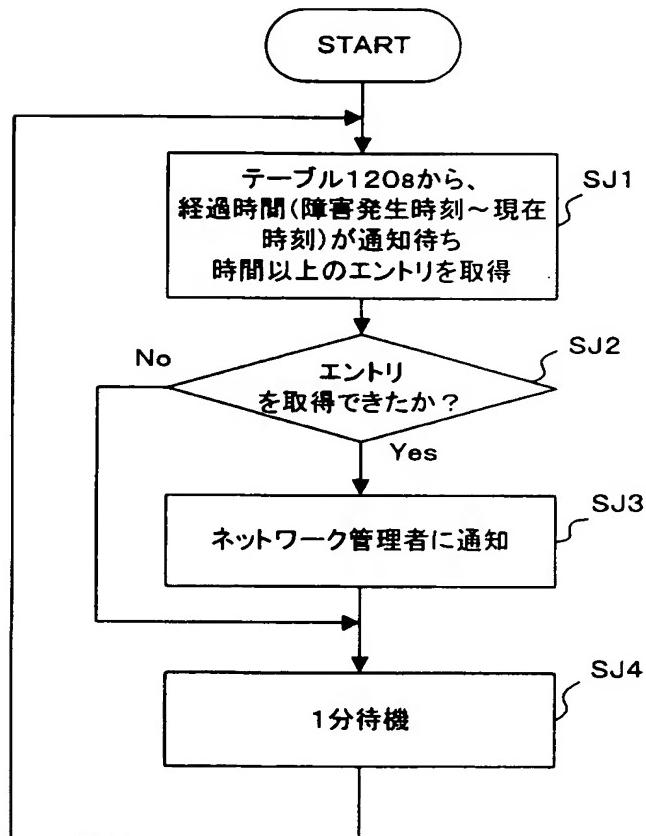
【図30】

## 実施の形態3における障害通知処理を説明するフローチャート



【図31】

実施の形態3における障害通知処理を説明するフローチャート



【図32】

実施の形態3における第1登録処理の実行前後のテーブル120<sub>7</sub>を示す図

120<sub>7</sub>

(a)

#	サービス識別子	リンク識別子	ステータス
---	---------	--------	-------

120<sub>7</sub>

(b)

#	サービス識別子	リンク識別子	ステータス
1	600	500	サービス中
2	600	501	サービス中

## 【図33】

実施の形態3における第2登録処理の実行前後のテーブル120sを示す図

(a)

#	サービス識別子	ステータス	要求品質(通知待ち時間)
---	---------	-------	--------------

120s

(b)

#	サービス識別子	ステータス	要求品質(通知待ち時間)
1	600	サービス中	15分

120s

【図34】

実施の形態3における削除処理を実行する前の各テーブルを示す図

120<sub>1</sub>

#	リンク 識別子	バス識別子	設定規格	連結数
1	500	400	STS-3c	1

120<sub>4</sub>

#	传送規格	リンク/バス 識別子	NMS識別子
1	第1	400	10.20.244.3
2	伝送規格	410	10.20.244.14
3	第2	500	10.20.244.5
4	伝送規格	525	10.20.244.5

120<sub>7</sub>

#	サービス 識別子	リンク 識別子	ステータス
1	600	500	サービス外
2	600	501	サービス外

120<sub>3</sub>

#	バス識別子	実施可能 規格	帯域幅
1	400	STS-3c	150Mbps
2	400	STS-24c	1.24Gbps
3	410	STS-3c	150Mbps
4	410	STS-12c	622Mbps

【図35】

実施の形態3における削除処理を実行した後の各テーブルを示す図

120<sub>1</sub>

#	リンク識別子	/バス識別子	設定規格	連結数
1				

120<sub>2</sub>

#	リンク識別子	実施可能規格	設定規格	連結数
1	525	GbE		1

120<sub>3</sub>

#	/バス識別子	実施可能規格	設定規格	帯域幅
3	410	STS-3c		150Mbps
4	410	STS-12c		622Mbps

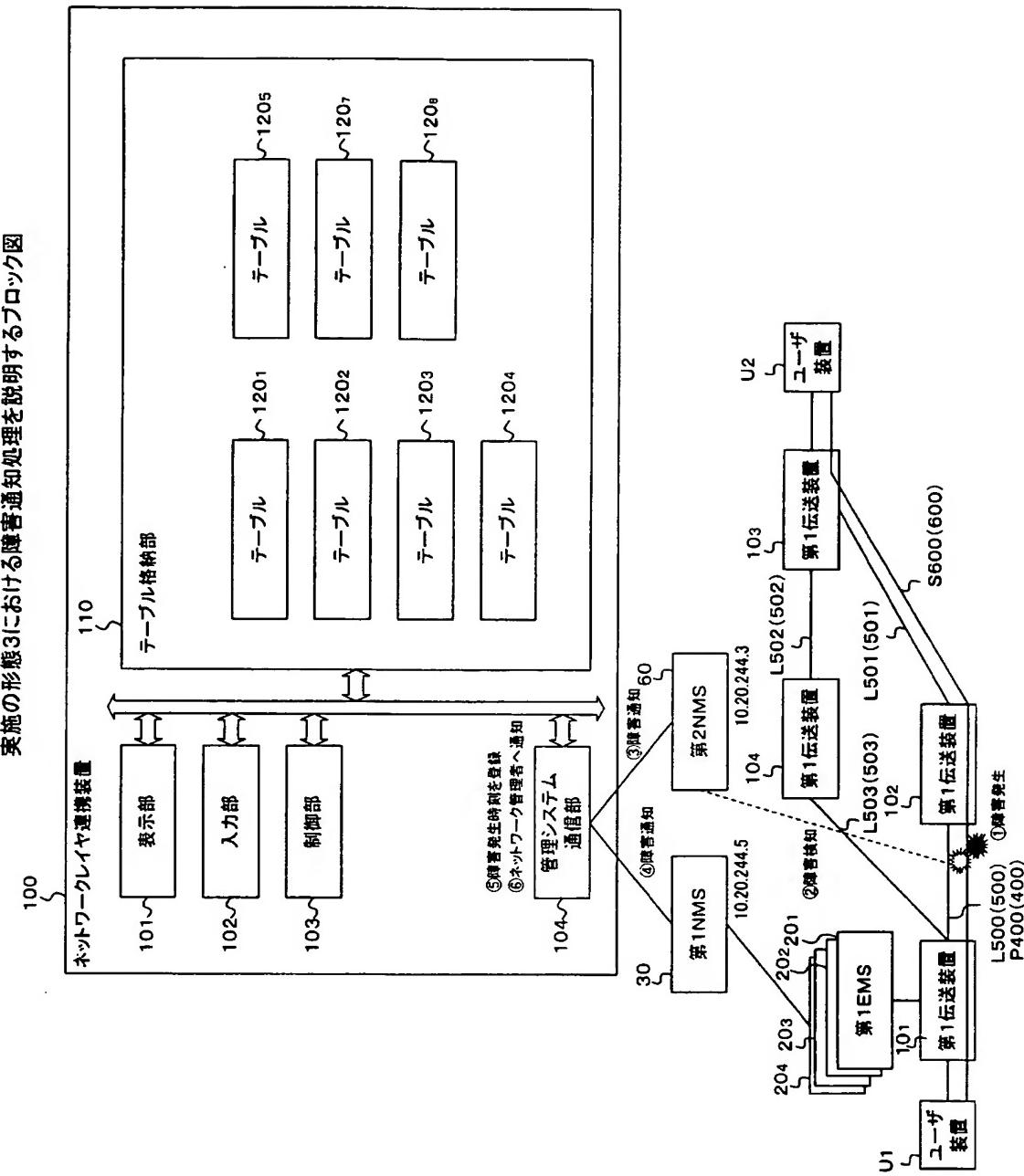
120<sub>4</sub>

#	伝送規格	リンク/バス識別子	NMS識別子
1	第1伝送規格	410	10.20.244.14
2	第2伝送規格	525	10.20.244.5

120<sub>5</sub>

#	サービス識別子	リンク識別子	ステータス
1			

【図36】



【図 37】

実施の形態3における障害通知処理を実行する前の各テーブルを示す図

120<sub>1</sub>

#	リンク 識別子	バス識別子	設定規格	連結数
1	500	400	STS-3c	1

120<sub>2</sub>

#	リンク 識別子	実施可能 設定規格	連結数
1	500	GbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1

120<sub>4</sub>

#	リンク 識別子	バス識別子	設定規格	伝送規格	リンク/バス 識別子	NMS識別子
1	第1			400	10.20.244.3	
2	第1			410	10.20.244.14	
3	第2			500	10.20.244.5	
4	第2			525	10.20.244.5	

120<sub>7</sub>

#	サービス 識別子	リンク 識別子	ステータス
1	600	500	サービス中
2	600	501	サービス中

120<sub>8</sub>

#	バス識別子	実施可能 設定規格	帯域幅	サービス 識別子	ステータス	要求品質 (通知待ち時間)
1	400	STS-3c	150Mbps	1	600	サービス中
2	400	STS-24c	1.24Gbps			15分
3	410	STS-3c	150Mbps			
4	410	STS-12c	622Mbps			

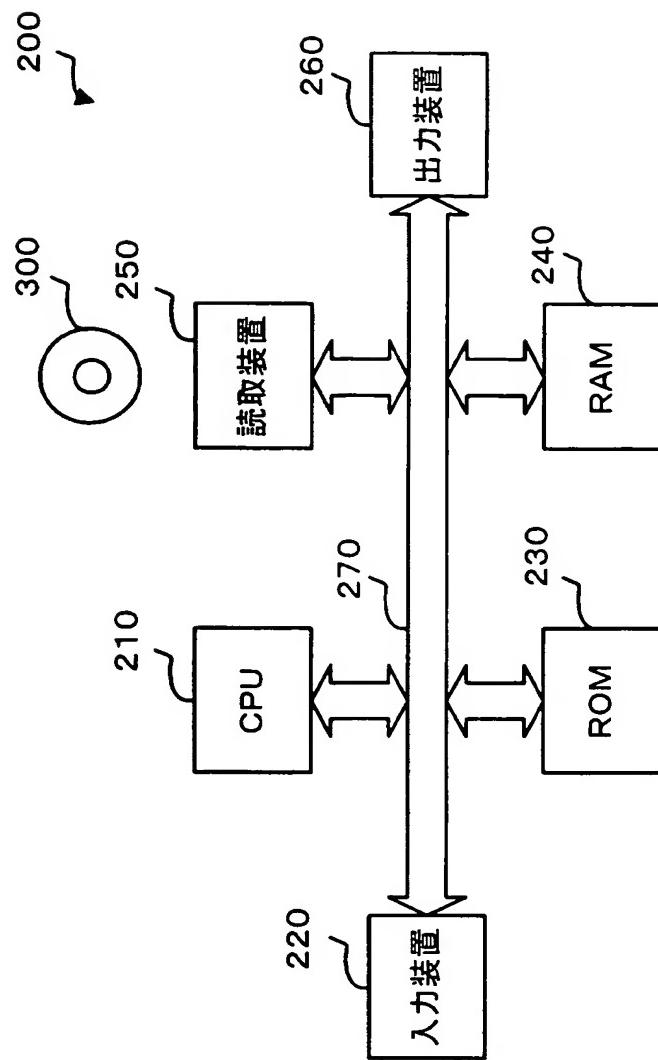
【図38】

実施の形態3における障害通知処理を実行した後の各テーブルを示す図

120 <sub>1</sub>				120 <sub>4</sub>				120 <sub>7</sub>				120 <sub>3</sub>				120 <sub>8</sub>								
#	リンク識別子	バス識別子	設定規格	#	リンク識別子	バス識別子	NMS識別子	#	传送規格	リンクバス識別子	NMS識別子	#	サービス識別子	リンクバス識別子	ステータス	#	サービス識別子	リンクバス識別子	ステータス	#	サービス識別子	リンクバス識別子	ステータス	
1	500	400	STS-3c	1	1	第1	400	1	20.244.3	1	伝送規格	第1	400	10.20.244.14	1	600	Fail 10:20	Fail 10:20	15分	1	600	Fail 10:20	Fail 10:20	15分
2	500	400	STS-3c	1	2	第1	410	1	20.244.14	2	伝送規格	第2	500	10.20.244.5	2	600	Fail 10:20	Fail 10:20	15分	2	600	Fail 10:20	Fail 10:20	15分
3	500	400	STS-3c	1	3	第2	500	1	20.244.5	3	伝送規格	第2	525	10.20.244.5	3	600	Fail 10:20	Fail 10:20	15分	3	600	Fail 10:20	Fail 10:20	15分
4	500	400	STS-3c	1	4	第2	525	1	20.244.5	4	伝送規格	第2	525	10.20.244.5	4	600	Fail 10:20	Fail 10:20	15分	4	600	Fail 10:20	Fail 10:20	15分
5	500	400	STS-24c	1						5	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
6	500	400	STS-24c	1						6	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
7	500	400	STS-24c	1						7	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
8	500	400	STS-24c	1						8	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
9	500	400	STS-24c	1						9	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
10	500	400	STS-24c	1						10	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
11	500	400	STS-24c	1						11	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
12	500	400	STS-24c	1						12	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
13	500	400	STS-24c	1						13	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
14	500	400	STS-24c	1						14	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
15	500	400	STS-24c	1						15	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
16	500	400	STS-24c	1						16	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
17	500	400	STS-24c	1						17	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
18	500	400	STS-24c	1						18	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
19	500	400	STS-24c	1						19	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
20	500	400	STS-24c	1						20	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
21	500	400	STS-24c	1						21	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
22	500	400	STS-24c	1						22	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
23	500	400	STS-24c	1						23	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
24	500	400	STS-24c	1						24	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
25	500	400	STS-24c	1						25	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
26	500	400	STS-24c	1						26	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
27	500	400	STS-24c	1						27	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
28	500	400	STS-24c	1						28	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
29	500	400	STS-24c	1						29	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
30	500	400	STS-24c	1						30	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
31	500	400	STS-24c	1						31	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
32	500	400	STS-24c	1						32	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
33	500	400	STS-24c	1						33	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
34	500	400	STS-24c	1						34	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
35	500	400	STS-24c	1						35	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
36	500	400	STS-24c	1						36	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
37	500	400	STS-24c	1						37	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
38	500	400	STS-24c	1						38	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
39	500	400	STS-24c	1						39	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
40	500	400	STS-24c	1						40	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
41	500	400	STS-24c	1						41	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
42	500	400	STS-24c	1						42	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
43	500	400	STS-24c	1						43	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
44	500	400	STS-24c	1						44	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
45	500	400	STS-24c	1						45	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
46	500	400	STS-24c	1						46	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
47	500	400	STS-24c	1						47	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
48	500	400	STS-24c	1						48	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
49	500	400	STS-24c	1						49	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
50	500	400	STS-24c	1						50	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
51	500	400	STS-24c	1						51	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
52	500	400	STS-24c	1						52	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
53	500	400	STS-24c	1						53	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
54	500	400	STS-24c	1						54	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
55	500	400	STS-24c	1						55	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
56	500	400	STS-24c	1						56	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
57	500	400	STS-24c	1						57	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
58	500	400	STS-24c	1						58	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
59	500	400	STS-24c	1						59	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
60	500	400	STS-24c	1						60	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
61	500	400	STS-24c	1						61	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
62	500	400	STS-24c	1						62	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
63	500	400	STS-24c	1						63	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
64	500	400	STS-24c	1						64	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
65	500	400	STS-24c	1						65	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
66	500	400	STS-24c	1						66	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
67	500	400	STS-24c	1						67	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
68	500	400	STS-24c	1						68	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
69	500	400	STS-24c	1						69	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
70	500	400	STS-24c	1						70	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
71	500	400	STS-24c	1						71	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
72	500	400	STS-24c	1						72	伝送規格	第2	525	10.20.244.5										
73	500	400	STS																					

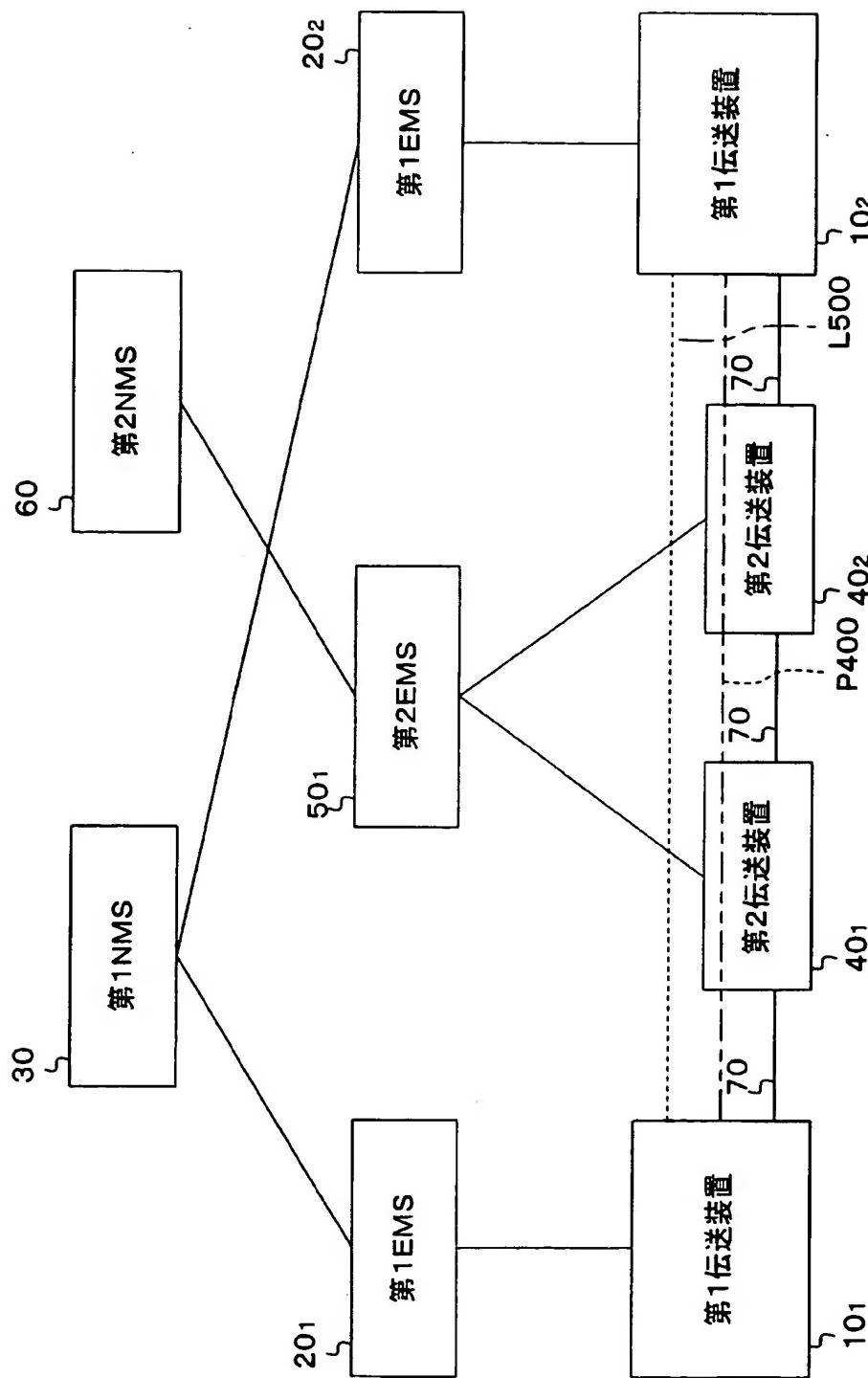
【図39】

## 実施の形態1～3の変形例の構成を示すブロック図



【図40】

従来の階層型ネットワークのシステム構成を示すブロック図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワーク管理者の負担を軽減すること。

【解決手段】 第1NMS30側の第1レイヤの構成に関する第1構成情報（リンク等）と第2NMS60側の第2レイヤの構成に関する第2構成情報（パス等）との対応関係をテーブル1201～1205により管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する制御部103を備え、制御部103は、第1レイヤ、第2レイヤのうちいずれか一方のレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のレイヤに構成の変更を指示する。

【選択図】 図3

特願2003-098199

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通株式会社